

LAMARCK

Filosofía
zoológica

*Presentación de
Adrià Casinos*



NOCTULABIUM, 3

Alta Fulla
«Mundo Científico»

R. 22. 189

JEAN BAPTISTE DE MONET
CABALLERO DE LAMARCK

FILOSOFIA
ZOOLOGICA



Presentación de Adrià Casinos

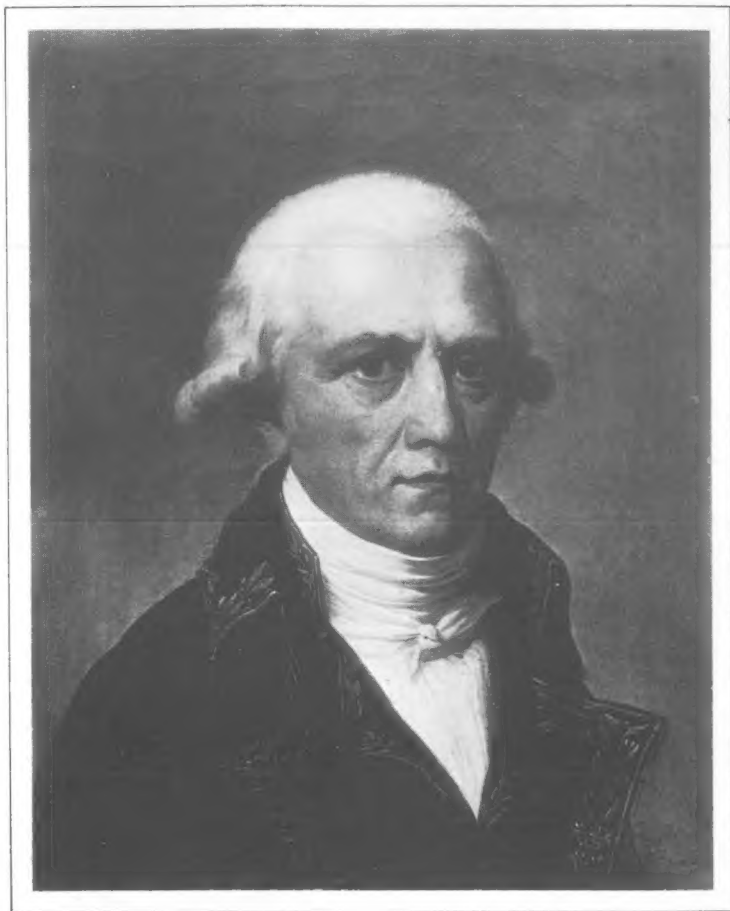


Editorial Alta Fulla
«Mundo Científico»
Barcelona
1986

BIBLIOTECA U.C.M.



5307348503



*Retrato de Lamarck, por Thévenin
(Reproducido de Iconographie de Lamarck, de L. Joubin)*

FILOSOFIA ZOOLOGICA



NOCTULABIUM, 3

El presente volumen reproduce, en facsímil, la primera edición del libro *Filosofía zoológica* (Valencia, F. Sempere y Compañía, Editores, s.a.). Las medidas de caja del libro original han sido respetadas y se ha añadido un apéndice con la traducción completa de la «Advertencia» y del primer párrafo del «Discurso preliminar».



Colección «Noctulabium»
dirigida por Jaume Josa i Llorca
y editada por Alta Fulla en colaboración
con la revista «Mundo Científico».

El grabado que la identifica
muestra el empleo del nocturlabio
utilizando las estrellas y procede
del *Libro de Cosmographia...* de Apiano



Primera edición: septiembre de 1986

Propiedad de esta edición:
Editorial Alta Fulla, Bruc 71, 08009 Barcelona
y Editorial Fontalba, S.A., Valencia 359, 08009 Barcelona

Traducción del Apéndice: Jaume Serrasolsas

Impreso en Hurope, S.A.
Recaredo 2, Poblenuu (Barcelona)
Depósito legal: B. 22.065-1986
ISBN: 84-86556-08-2



LAMARCK, ENTRE EL OLVIDO Y LA CONFUSIÓN

Lamarck en su época

Jean Baptiste de Monet, *chevalier* de La Marck, tenía cuarenta y cuatro años cuando en 1788 consiguió una plaza de asistente de Botánica en el «Jardin des Plantes» de París. Era su primera vinculación formal con la ciencia, si bien hacía unos veinte años que estaba relacionado con aquella institución. Tras pasar su primera juventud en el seminario de los jesuitas de Amiens y en el ejército, y a consecuencia de una grave herida, abandona la milicia y toma contacto con las ciencias naturales. La influencia ideológica de Rousseau parece que fue en este sentido bastante determinante. Sus primeras preocupaciones científicas estaban relacionadas con la meteorología, pero pronto Antoine-Laurent de Jussieu lo inclinó a la botánica. En 1778, en un corto plazo de tiempo, culminó su *Flore française*, que entusiasmó a Buffon y conquistó el honor de ser impresa por la «Imprimerie royale». En dicha obra, que le abrió las puertas de la Academia de Ciencias, realizó su primera aportación destacada, de las muchas que haría, al desarrollo de las ciencias naturales: el método dicotómico.

Cuando la Convención lleva a cabo la reorganización del "Jardin des Plantes", a propuesta del propio Lamarck, transformándolo en el "Muséum d'Histoire Naturelle", se convierte oficialmente en zoólogo. En efecto, el 10 de junio de 1793 el gobierno republicano crea doce cátedras, para las que son nombrados Brongniart (Arte químico), Daubenton (Mineralogía), Desfontaines (Botánica, herbario), Faujas de St. Fon (Geología), Fourcroy (Química general), E. Geoffroy Saint-Hilaire (Animales superiores), A.L. de Jussieu (Botánica, herborización), Lamarck (Animales inferiores), Mertrud (Anatomía animal), Portal (Anatomía humana), Thouin (Cultivos) y Van Spaendonck (Iconografía). El "Muséum" no es sino un eslabón más de la profunda renovación de la enseñanza superior que el poder revolucionario lleva a cabo, sobre todo como alternativa a la decrepita y obsoleta Sorbona, la misma que había intentado prohibir la *Historia natural* de Buffon (1,2).*

Desde el primer momento Lamarck decidió inaugurar sus cursos del "Muséum" con una especie de lección magistral anual que denominó *discours d'ouverture*. Algunos de los correspondientes manuscritos han llegado total o parcialmente hasta nosotros. En ellos se puede seguir la evolución de su pensamiento, en la medida en que va introduciendo novedades. En el *Discours* de 1794 debió utilizar por vez primera la palabra "invertebrados" como contrapuesta a "vertebrados" (3). Rebautizaba así la clasificación propuesta por Cuvier de "animales de sangre blanca" y "anima-

* Los números entre paréntesis remiten a la bibliografía que figura al final de esta presentación.

les de sangre roja" (Cuvier habría llegado a París a mediados de 1795). De todas esas lecciones inaugurales la del año VIII (1800) será la más notoria. En ella esboza las líneas magistrales de sus ideas evolutivas, que nueve años más tarde desarrollará en la *Filosofía zoológica*.

La obra de Lamarck no está exenta de ideologismo. La influencia de Rousseau y su *Contrato social*, el ateísmo solapado de Buffon, debieron marcarle profundamente, y no es nada extraño que se entusiasmara con la revolución. No hay razones para pensar que su actitud no fuera sincera, que se tratara de simple servilismo hacia el gobierno que le había encumbrado. De ser así, quizá hubiera sido capaz de repetir la maniobra. El 18 de brumario del general Bonaparte marca el fin de sus buenas relaciones con el poder. El imperio y la restauración borbónica no le serán favorables. El propio Napoleón le recriminará públicamente durante una reunión del Instituto por su obra meteorológica, cuando Lamarck intentaba hacerle entrega de su *Filosofía*. Es curioso que sea en su obra dedicada a los fenómenos físicos (por lo demás, abundante) donde más deja transparentar su faceta no estrictamente científica. En general, sus hipótesis físico-químicas fueron bastante desafortunadas y en ocasiones muy politizadas, atacando a científicos de ideología antirrevolucionaria, como Lavoisier, después de su caída en desgracia durante la Convención. Salvando las distancias, evoca el episodio Lysenko. Cuando en 1794 publica sus *Recherches sur les causes des principaux faits physiques*, escribe una dedicatoria que es sin duda su más ferviente profesión de fe revolucionaria:



Al pueblo francés.

Acepta, pueblo magnánimo y victorioso de todos tus enemigos, pueblo que has recuperado los derechos sagrados e imprescriptibles que has recibido de la naturaleza [...] y por el deseo que yo tengo de compartir tu gloria, contribuyendo al menos, según mis débiles facultades, a ser útil a mis semejantes, mis hermanos, mis iguales.

Entre 1799 y 1810 publicó los once volúmenes de sus *Annuaire météorologiques*. Hay que decir que Lamarck nunca concibió sus facetas de físico y de zoólogo separadamente, sino que las consideró complementarias. Cuando en 1802 publica su *Hydrogéologie* la concibe como la primera parte de una física de la Tierra, a la que habían de seguir una "Météorologie" y un tercer volumen dedicado a los seres vivos, para el que acuñó el neologismo "Biologie". Nunca fueron publicados.

La mayor parte de su obra la desarrolló como especialista en invertebrados. Así, en 1801 publicó *Système des animaux sans vertèbres*; entre 1802 y 1806, *Mémoires sur les fossiles des environs de Paris*; también en 1806 vio la luz *Discours d'ouverture du cours des animaux sans vertèbres*. Entre 1815 y 1822 su legado principal, los siete volúmenes de *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, en una parte considerable dictados a una de sus hijas, ya que en 1819 se volvió completamente ciego. Murió el 18 de diciembre de 1829.

Lamarck como evolucionista

Lamarquismo, herencia de caracteres adquiridos. Darwinismo, selección natural. He aquí unas preguntas y respuestas del catecismo neodarwinista, en plan fe del carbonero, que repiten cantidad de biólogos que no se han molestado en leer a Darwin ni, por supuesto, a Lamarck. En realidad la cuestión es mucho más compleja.

En primer lugar, las ideas evolucionistas de Lamarck son mucho menos esquemáticas de lo que se piensa. Hay en ellas dos componentes diferentes (5). Por un lado, la creencia en una supuesta tendencia progresiva que obligaría a los seres vivos a elevarse paulatinamente en la escala vital. Por otro, lo que se ha identificado propiamente con el lamarquismo, la herencia de los caracteres adquiridos. Esta supuesta capacidad hereditaria no se reduce al mecanismo uso-herencia, según el cual la voluntad del ser controlaría indirectamente su propia evolución. El ejemplo de las jirafas y su cuello, que responde a este fenómeno, es para muchos la quintaesencia del lamarquismo. Es más, con frecuencia se piensa también que la inducción por el medio ambiente fue postulada por Lamarck, cuando en realidad se trata de una hipótesis de Geoffroy Saint-Hilaire que Lamarck siempre rechazó (6).

Lamarck era consciente de que el mecanismo uso-herencia implicaba un acto de volición, cosa que era imposible en los vegetales. Así la aparición de nuevos caracteres en las plantas sería simplemente una respuesta a nuevas condiciones ambientales, que actúan a través de los cambios provenientes de la nutrición y demás aspectos fisiológicos del individuo.

Es en concreto el primer aspecto del pensamiento evolucionista del autor de la *Filosofía zoológica* lo que Darwin juzga erróneo, es decir lo que en el bosquejo histórico que antecede a *El origen de las especies* califica literalmente de "ley de desarrollo progresivo" (7). La otra cuestión, la herencia de los caracteres adquiridos, es asumida por Darwin como un mecanismo evolutivo más, ya que su gran aportación, la selección natural, es solamente concebida como un factor determinante de variación compatible con otros, aunque él lo considerara el principal. Hay que decir también que Darwin pasó por muchas fases en su valoración de la posibilidad de herencia de los caracteres adquiridos (8). Ya es antigua la argumentación de que esto puede apreciarse en las diferentes ediciones de *El origen de las especies* o en el hecho de que en *La variación de los animales y plantas en domesticación*, publicado en 1868, cuatro años antes que la sexta, y definitiva, edición del *Origen*, dedicara un capítulo entero a la defensa de la herencia de los caracteres adquiridos.

Hay además otro punto de contacto entre esos dos grandes evolucionistas que se olvida con demasiada frecuencia y que conviene rescatar aquí, por tratarse de un tema de rabiosa actualidad. Me refiero a su creencia común en el gradualismo, que les llevó a adoptar una actitud nominalista respecto a la especie biológica. La actitud de Darwin, plasmada en su asunción de la máxima de Leibniz *natura non facit saltum*, es sobradamente conocida (8), pero lo que está menos divulgado es que Lamarck llegó al transformismo a partir de la hipótesis de que era posible establecer series filéticas ininterrumpidas, entre fósiles y vivien-

tes, en determinados grupos animales. En última instancia parece que fueron las colecciones de moluscos del "Muséum" de París, de las que se hizo cargo en los últimos años del siglo XVIII, a la muerte de Bruguière, las que le sugirieron la idea (6). Por estos mismos años Cuvier, al observar la falta de todo nexo de unión entre las especies de mamíferos fósiles y las actuales, llevaba a cabo una lectura discontinua del fenómeno, que le llevaría a la formulación de su teoría de las revoluciones del globo.

En los últimos años Eldredge y Gould han desarrollado una teoría que hace una lectura discontinua del proceso evolutivo, conocida con el nombre de "equilibrios a intervalos" (*punctuated equilibria*) (9). La polémica en torno a dicha teoría ha ido más allá del hecho puramente científico, de forma que han surgido voces afirmando que lo que había detrás era un planteamiento marxista, que implicaba el rechazo sistemático de todo punto de vista gradualista (10). No deja de ser curioso que en los albores del siglo XIX la situación fuera inversa a las conclusiones del citado análisis: Lamarck, el personaje de ideas avanzadas, era gradualista; Cuvier, reaccionario y profundamente oportunista en lo político, era rupturista. Un pensador revolucionario tan atento al desarrollo de las ciencias naturales como Engels, diría años más tarde que "la teoría de las catástrofes [de Cuvier] era revolucionaria en sus palabras, pero reaccionaria en sus hechos" (11).

Dicen que a veces la historia se repite. En el mencionado debate actual sobre la posibilidad de los procesos discontinuos en la evolución animal, las series filéticas de moluscos han vuelto a convertirse en piedra de toque. En 1981 P.G. Williamson (actualmente



en la Universidad de Harvard) publicaba un artículo sobre gasterópodos y bivalvos fósiles del lago Turkana, en Kenia (12). En él, Williamson reconocía una serie de fenómenos de especiación que interpretaba como sumamente rápidos, separados por períodos de estasis o de estabilidad de las especies. La polémica sigue su curso (13) en función de que una serie de especialistas dudan de la interpretación, aunque algunos sean partidarios de la hipótesis de equilibrios intermitentes, dada la dificultad de definir buenas especies cuando no son aplicables criterios como la interfecundidad.

¿Qué consideración ha merecido Lamarck a la posteridad? Puede afirmarse que hasta que Darwin publicó en 1859 su *Origen de las especies*, Lamarck fue el gran olvidado. Incluso su esquema sistemático (del que da cumplida cuenta en la *Filosofía*) es arrinconado en beneficio del de Cuvier. Es, curiosamente, con la expansión del darwinismo, hasta los primeros años del presente siglo, cuando el pensamiento lamarquiano está en su mejor momento. Muchos de los primeros darwinistas eran en realidad lamarquistas. Así Haeckel, que interpretó la selección natural como un mecanismo interespecífico, viendo además la herencia de los caracteres adquiridos como el único mecanismo evolutivo (5). Es esta además la época del llamado neolamarquismo (6): diversos autores fueron mucho más allá que Lamarck aceptando mecanismos extraños a su pensamiento, como el de la inducción por el medio ambiente, ya comentado.

En la segunda década del siglo XX el lamarquismo inicia su declive. La razón fue la falta de datos concretos sobre herencia de caracteres adquiridos. Algunas

de las pruebas aportadas fueron fracasos o supercherías. En el mejor de los casos, como en los experimentos de Kammerer con el sapo partero, se trató de hechos que podían ser también explicados por la selección natural. Pero el problema de fondo era la ausencia de un corpus teórico: el lamarquismo fue siempre impotente para ofrecer frente al mendelismo una teoría alternativa de la herencia. Por eso sus partidarios oscilaron desde posiciones como las de Kammerer, que estaba dispuesto a aceptar que la herencia de los caracteres adquiridos seguía las leyes de Mendel, hasta las de Lysenko, que postulaba un sistema de herencia impresentable desde el punto de vista del conocimiento real. Por fin, hubo siempre un trasfondo ideológico. La lectura espenceriana de la selección natural ha sido completamente nociva para el darwinismo: muchos científicos han buscado más una lectura "humana" del fenómeno de la evolución que una teoría fácilmente extrapolable a nivel de sociedad humana en términos de capitalismo manchesteriano, tal como ha sucedido desde Spencer a E.O. Wilson.

El reverso de la moneda es que tampoco hay ninguna prueba genética fehaciente de la imposibilidad de la herencia de los caracteres adquiridos. Y así, cada crisis de valores, digamos, del darwinismo, ha supuesto un rebrote de las hipótesis del uso-herencia. Incluso en el momento en que la teoría de la síntesis parecía haber dado el carpetazo definitivo, la pérdida de respeto por las canas (cladismo, equilibrios a intervalos...) ha dejado de nuevo un hueco para la heterodoxia en la figura y la obra de Steele y su teoría de la selección somática a nivel del sistema inmunológico (14). En realidad, la idea no es que sea excesivamente nueva. Félix Le

Dantec defendía una similar a principios de siglo (15,5). Si un animal resiste una enfermedad, lo que tendrá lugar será un proceso de selección natural a nivel celular, de tal manera que el carácter adquirido (en este caso la resistencia a la enfermedad) es consecuencia de un proceso de selección. La novedad de Steele ha consistido en incorporar el concepto de mutación y hablar de sistema inmunológico y no de células.

La edición

Un siglo (año más, año menos) tuvo que esperar la *Philosophie zoologique* de Lamarck a ser traducida al castellano. Se trata de la edición que nos ocupa. Puede fijarse el evento sólo aproximadamente, en la medida en que los ejemplares carecen de cualquier referencia al año de publicación, cosa que era bastante frecuente en las ediciones populares de la época. Sin embargo, el hecho de que se haga constar que la editorial Sempere había obtenido el Gran Premio de Honor en la Exposición Internacional de Buenos Aires de 1910 y que, como tal editorial, desapareciera en 1913 (véase más adelante), permite fijar entre esas dos fechas la aparición de la obra. En efecto, en el catálogo de la Biblioteca Nacional de Madrid figura el año 1911. Pero ¿es casual que la obra más famosa de Lamarck fuera traducida en aquel entonces? Creo que no, si se tiene en cuenta los factores internos (la existencia de la propia editorial) y los externos (revalorización del lamarquismo, como ya se ha visto).

En 1900 un antiguo librero de lance, Francisco Sempere Masia (1859-1922), amigo y partidario polí-

tico de Vicente Blasco Ibáñez, funda la razón social "F. Sempere y Compañía, Editores" en Valencia. La "compañía" era el propio Blasco. Trece años después la editorial Sempere (tal como se la conoce en los círculos bibliófilos) desaparece al fusionarse con otra, también propiedad del mencionado novelista valenciano (Editorial Iberoamericana) con sede en Madrid, para dar a luz una imprenta de hermoso y evocador nombre: Prometeo. La bota fascista acabaría con ella, como con tantas otras iniciativas culturales de preguerra. Pero ha quedado el legado de su fondo editorial, sin solución de continuidad con el de Sempere, ya que con frecuencia títulos que habían aparecido en la editorial madre, son reeditados por la hija. Así sucedió con Darwin, su *Viaje* y los dos *Orígenes*, y con Lamarck, de quien se publicó la *Filosofía zoológica* (todas estas obras fueron editadas en la colección "Biblioteca filosófica y social"). Hay que reconocer que aquellos jacobinos de naranjal realizaron uno de los mayores esfuerzos editoriales que se han visto en lengua castellana, para acercar temas y autores tabúes al pueblo llano. Teóricos del pensamiento libertario, como Kropotkin y Proudhon, muchas obras de Spencer (por aquello del darwinismo social), abundantes anticlericales franceses del XIX (desde Diderot a Zola) e incluso Marx (*El Capital*) vieron la luz en aquellos tomitos en cuarto de a cuatro reales que, en una primera época, ostentaban impresa una Marianne con una orla que decía "Arte y Libertad".

Por lo que hace a la *Filosofía zoológica* en concreto, casi con absoluta seguridad se puede determinar su procedencia. Se trataría de una traducción castellana de la versión que en 1907, en París, publicó «Schleicher

frères», una versión por lo demás ya clásica. La razón que me hace suponer esto es el hecho de que la citada edición francesa iba encabezada, al igual que la de Sempere, por las páginas que Ernst Haeckel dedicó a Lamarck en su *Historia de la creación natural*, publicada originalmente en alemán en 1868, traducida por Cristóbal Litrán y editada así mismo por Sempere en 1905. La primera versión española la realizó Claudio Cuveiro y fue publicada por la casa editorial Medina en 1878-79. También se presentó en forma de artículos en *La Revista Europea* por las mismas fechas.

Para acabar, cuatro palabras sobre la edición, desde el punto de vista técnico. Para ello he establecido una comparación de la edición de Sempere con una francesa actual, la de la "Bibliothèque 10/18" (16), y también con la otra única edición en castellano que conozco, publicada en 1971 por Mateu (17), en la que por cierto se hace constar erróneamente que se trata de la primera edición castellana.

La edición de Sempere adolece de unas cuantas supresiones, difícilmente justificables a no ser que se pretendiera pura y simplemente que el libro no fuera más allá de un número de páginas prefijado. Así, se refundieron parcialmente la "advertencia" y el "discurso preliminar" en una "introducción" formada por la traducción del primer párrafo de aquella y el resto de éste (en el apéndice final de nuestra edición, ofrecemos la totalidad de la "advertencia" y el primer párrafo del "discurso preliminar"). Del texto del libro propiamente dicho, el capítulo VII fue objeto de omisiones de algunos párrafos. También en el apartado final, titulado "Distribución general de los animales", faltan fragmentos, pero la cosa es menos grave que en la

edición de Mateu, en la que por las buenas fueron suprimidos los últimos párrafos de la "clasificación" y la totalidad de la "distribución", un total de 62 páginas en la edición francesa mencionada.

Por lo demás, la traducción, hecha por José González Llana, conocido traductor de la época de distintas obras de Le Bon, Le Dantec, Spencer, etc., es globalmente correcta y un tanto retórica, pero en esto es fiel al original y a su época.

Finalmente, una curiosidad. El epígrafe del capítulo IX es apócrifo. Dicho capítulo nunca existió originalmente. La editorial Sempere, o el traductor, lo "fabricaron" con la parte de las observaciones relativas al hombre de la "distribución". Posiblemente se quiso subrayar la globalización del transformismo hasta el nivel humano, un tema de mucha polémica en la época en que dicha edición vio la luz.

Adrià CASINOS

BIBLIOGRAFÍA

- 1 BARTHÉLEMY, Guy, *Les Jardiniers du Roy*, París, Le Pélican, 1979.
- 2 BRUNELLE, Lucien, *Introduction a Lamarck. Pages choisies*, París, Editions Sociales, 1957.
- 3 VACHON, Max, *Inédits de Lamarck*, París, Masson, 1972.
- 4 BARTHÉLEMY-MADAULE, Madeleine, *Lamarck ou le mythe du précurseur*, París, Seuil, 1979.
- 5 BOWLER, Peter J., *El eclipse del darwinismo*, Barcelona, Labor, 1985.



- 6 MAYR, Ernst, *The Growth of Biological Thought*, Cambridge, Mass., The Belknap Press, 1982.
- 7 DARWIN, Charles, *El origen de las especies*. Véase cualquiera de las ediciones castellanas, que suelen ser traducciones de la sexta inglesa, que contiene el citado "Bosquejo histórico".
- 8 OSBORN, Henry Fairfield, *From the Greeks to Darwin*, Nueva York, The Macmillan Company, 1902.
- 9 ELDREDGE, Niles y GOULD, Stephen Jay, "Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism", en T.J.M. SCHOPF (ed.), *Models in Paleobiology*, San Francisco, Freeman, 1972.
- 10 THULLIER, Pierre, "El 'escándalo' del Museo Británico", «Mundo Científico», 1: 904-912, 1981.
- 11 ENGELS, Friedrich, *Dialéctica de la naturaleza*, Méjico, Grijalbo.
- 12 WILLIAMSON, P.G., "Paleontological documentation of speciation in Cenozoic molluscs from Turkana Basin", «Nature», 293: 437-443, 1981.
- 13 FRYER, G., GREENWOOD, P.H. y PEAKE, J.F., "The demonstration of speciation in fossil molluscs and living fishes", «Biological Journal of the Linnean Society», 26: 325-336, 1985.
- 14 STEELE, E.J., *Somatic selection and Adaptive Evolution: On the Inheritance of the Acquired Characters*, Toronto, Williams & Wallace, 1979.
- 15 Existen traducciones castellanas de principios de siglo de Félix Le Dantec. En la "Biblioteca Científico-Filosófica" de Daniel Jorro (Madrid) fueron editados los *Elementos de filosofía biológica y la Teoría nueva de la vida* (1911).
- 16 LAMARCK, J., *Philosophie zoologique*, París, Union Générale d'Editions, 1968.
- 17 LAMARCK, J., *Filosofía zoológica*, Barcelona, Mateu, 1971.

FILOSOFÍA ZOLÓGICA

Prólogo de ERNESTO HÆCKEL

Primera versión española por José González Llana



F. SEMPERE Y COMPAÑÍA, EDITORES

VALENCIA

PRÓLOGO (1)

El jefe de la filosofía de la Naturaleza en Francia es Juan Lamarck, quien en la historia de la doctrina genealógica figura en primera línea al lado de Goethe y de Darwin. Á Lamarck corresponde la imperecedera gloria de haber sido el primero en elevar la teoría de la descendencia á la altura de una teoría científica independiente y de haber hecho de la filosofía de la Naturaleza la base sólida de toda la biología. Aunque Lamarck nació en Francia en 1744, no comenzó á publicar su teoría hasta los comienzos del pasado siglo, en 1801, y no lo expuso detalladamente hasta 1809 en su clásica *FILOSOFÍA ZOOLÓGICA*. Esta obra admirable constituye la primera exposición razonada y estrictamente llevada hasta sus últimas consecuencias de la doctrina genealógica. Considerando en ella la naturaleza orgánica desde un punto de vista puramente mecánico, y estableciendo también de una manera rigurosamente filosófica la necesidad de este punto de vista, el trabajo de Lamarck domina de alto á abajo las ideas dualísticas en vigor entonces; y hasta un medio siglo después, es decir, hasta que apareció la obra de Darwin, no encontramos otro libro que pueda, bajo este respecto, colocarse al lado de la *FILOSOFÍA ZOOLÓGICA*. Aun se ve todavía mejor de qué modo esta obra se adelantaba á su tiempo, cuando se piensa que no fué compren-

(1) Esta semblanza de Lamarck figura en la *Historia de la creación natural*.

dida y que permaneció durante cincuenta años enterrada en el más profundo olvido. El más grande adversario de Lamarck, Cuvier, en su informe sobre los progresos de las ciencias naturales, donde hay sitio para las más insignificantes indagaciones anatómicas, no consagra una sola frase á esta obra capital. El mismo Goethe, que tan vivamente se interesa por el naturalismo filosófico francés, no cita nunca á Lamarck y no parece haber conocido siquiera su *Filosofía Zoológica*. La gran reputación de naturalista que adquirió Lamarck no la debió, en modo alguno, á esta obra de generalización, tan original y tan importante, sino á numerosos trabajos de detalle sobre los animales inferiores, especialmente los moluscos, y á su célebre *Historia Natural de los animales sin vértebras*, que se publicó en siete volúmenes, de 1815 á 1823. En la introducción del primero de ellos se encuentra también una exposición detallada de la doctrina genealógica de Lamarck. El mejor medio de dar á los lectores una idea de la inmensa importancia de la *Filosofía Zoológica* consistirá en citar algunas de las principales proposiciones que el libro contiene:

«Las divisiones sistemáticas, clases, órdenes, familias, géneros, especies, así como sus denominaciones, resultan obra puramente artificial del hombre. Las especies no todas son contemporáneas, pues descienden las unas de las otras y sólo poseen una fijeza relativa y temporal; las variedades engendran las especies. La diversidad de las condiciones de la vida, modificándolas, influye sobre la organización, la forma general y los órganos del animal; lo mismo se puede decir del uso ó desuso de los órganos. Por de pronto, sólo han sido producidos los animales y las plantas más simples; después nacieron los seres de organización más compleja. La evolución geológica del globo y su repoblación orgánica se han verificado de una manera continua y no han sido interrumpidas por violentas revoluciones. La vida no es más que un fenómeno físico. Todos los fenómenos vitales son debidos á causas mecánicas, ya físicas, ya químicas, que tienen su razón de ser en la constitución de la materia orgánica. Los animales y plantas

más rudimentarios, colocados en los más inferiores peldaños de la escala orgánica, han nacido y nacen todavía hoy por generación espontánea. Todos los cuerpos vivientes ú orgánicos de la Naturaleza están sometidos á las mismas leyes que los cuerpos privados de vida ó inorgánicos. Las ideas y demás manifestaciones del espíritu son simples fenómenos de movimiento que se producen en el sistema nervioso central. En realidad, la voluntad nunca es libre. La razón no es más que un mayor grado de desarrollo y de comparación de los juicios.»

Las opiniones expresadas por Lamarck, en 1809, en estas teorías, son asombrosamente atrevidas; son, además, amplias, grandiosas, y fueron formuladas en una época en que ni siquiera se podía entrever la posibilidad lejana de fundarlas sobre hechos evidentes, como podemos hacer hoy. Ya lo veis; la obra de Lamarck es verdaderamente, plenamente y estrictamente monística, es decir, mecánica; así la unidad de las causas eficientes en la naturaleza orgánica y anorgánica, la base fundamental de estas causas atribuida á las propiedades físicas y químicas de la materia; la ausencia de una fuerza vital especial ó de una causa final orgánica; la procedencia de todos los organismos de un corto número de formas antepasadas, salidas por generación espontánea de la materia; la perpetuidad no interrumpida de la evolución geológica; la ausencia de revoluciones y especialmente la inadmisibilidad de todo milagro; en una palabra, todas las proposiciones más importantes de la biología monística están ya formuladas en la *Filosofía Zoológica*.

Si el admirable esfuerzo intelectual de Lamarck fué casi desconocido en su tiempo, ello se debe de una parte á la grandeza del paso de gigante por el cual se adelantaba en medio siglo á sus contemporáneos, y por otra á que faltaba á su obra una base experimental suficiente, notándose algunas veces dificultades de demostración. Lamarck señala muy justamente las condiciones de la adaptación como constituyendo las causas mecánicas de primer orden, que producen la perpetua metamorfosis de las formas orgánicas: cuanto á la analo-

gía morfológica de las especies, género, etc., la retrotrae con buen derecho á una relación de consanguinidad y resulta bien explicada por la herencia. Para él, la adaptación consiste solamente en una relación entre la modificación lenta y constante del mundo exterior y un cambio correspondiente en las actividades, y por consecuencia, en las formas de los organismos. Sin duda es este un agente extremadamente importante de la metamorfosis de las formas orgánicas. No obstante, resulta imposible explicar, como hace Lamarck, por esta sola influencia, ó por su preponderancia, la modificación de las formas. Por ejemplo, él dice que el largo cuello de la jirafa es debido á la perpetua extensión á que le sujeta el animal para ramonear en los grandes árboles; porque viviendo la jirafa ordinariamente en regiones áridas, donde el follaje de los árboles constituye su único alimento, este animal se vió obligado á desarrollar esta actividad especial. De igual manera la lengua en forma de pico del oso hormiguero ha sido producida por el hábito que tienen estos animales de sacar su alimento de hendiduras ó de canales estrechos, delgados y profundos. Las membranas natatorias de las ranas y de otros animales acuáticos son debidas únicamente á sus perpetuos esfuerzos para nadar, á la resistencia que el agua ofrece á sus extremidades, á los movimientos natatorios mismos. La herencia transmite robusteciéndolos tales hábitos á los descendientes; van perfeccionándose y acaban finalmente por resultar metamorfoseados. Por exacta que sea en general esta idea fundamental, sin embargo, Lamarck asigna al hábito una influencia demasiado excesiva; constituye indudablemente una de las principales causas de la modificación de las formas, pero no es la única. No obstante, es preciso reconocer que Lamarck ha comprendido perfectamente la acción recíproca de las dos influencias formatrices orgánicas, la adaptación y la herencia. Pero desconoce el principio importantísimo «de la selección natural en la lucha por la existencia», principio que Darwin nos ha hecho conocer cincuenta años después.

Uno de los principales méritos de Lamarck es el de haber tratado entonces de probar que la especie humana desciende por evolución de otros mamíferos muy próximos á los monos. Aquí también es el hábito quien figura en primer línea; es él á quien Lamarck atribuye el principal papel en la metamorfosis. Los hombres más inferiores, los hombres primitivos provienen, según él, de los monos antropoides que se acostumbraron á la posición vertical. El levantamiento del tronco, el perpetuo esfuerzo para mantenerse en pie, produjeron poco á poco la metamorfosis de los miembros, una diferenciación más acusada de las extremidades anteriores y posteriores, lo que constituye seguramente una de las diferencias más esenciales entre el hombre y el mono. Hacia atrás se formaron las pantorrillas y una planta de los pies; hacia adelante, las extremidades prehensiles de las manos. La estación recta dió por resultado el permitir un examen más fácil del mundo ambiente, y de ello resultó un progreso intelectual considerable. Los hombres-monos adquirieron así una gran superioridad sobre los otros monos y en general sobre los seres organizados que les rodeaban. Para consolidar esta superioridad se asociaron, y entonces, como acontece con todos los animales que viven en sociedad, se desarrolló en ellos la necesidad de poner en común sus esfuerzos y sus pensamientos. Así nació la necesidad del lenguaje, representado al principio por gritos groseros, inarticulados, que poco á poco se agruparon, perfeccionaron, llegando á articularse. Á su vez, el desenvolvimiento del lenguaje articulado llegó á constituir una poderosa palanca para ayudar á la evolución orgánica, y especialmente á una evolución del cerebro, hasta que lentamente los hombres-monos se transformaron en verdaderos hombres. Que los hombres primitivos, todavía groseros, descendiesen realmente de los monos más perfeccionados, es un hecho que Lamarck afirmaba ya de la manera más precisa y que mantenía en el apoyo de pruebas sólidas.

Ordinariamente se coloca á la cabeza de los naturalistas filósofos franceses, no á Lamarck, sino á Esteban Geoffroy

Saint-Hilaire, que nació en 1771. Goethe le tenía en gran concepto, y fué, como ya hemos dicho, el adversario más decidido de Cuvier.

Desde la terminación del siglo XVIII, exponía sus ideas sobre la metamorfosis de las especies orgánicas, pero las publicó por primera vez solamente en 1828, luego las defendió con valentía durante los años siguientes, especialmente en 1830, contra Cuvier. Saint-Hilaire admitía, en lo que tiene de esencial, la doctrina de la descendencia de Lamarck; sin embargo, creía que la metamorfosis de las especies vegetales y animales era debida menos á la actividad propia del organismo (hábito, ejercicio, uso ó desuso de los órganos) que á la influencia del mundo ambiente, esto es, á las perpetuas variaciones del mundo exterior, especialmente de la atmósfera. Para él, el organismo es, ante las condiciones del medio exterior, más bien pasivo, inactivo; para Lamarck, por el contrario, es más activo. Geoffroy cree, por ejemplo, que por el hecho de la disminución de la cantidad de ácido carbónico en la atmósfera, las aves han salido de los reptiles saurios; porque resultando más rico en oxígeno el aire, estos últimos animales se volvieron más vivaces y más enérgicos. De ello procedió una elevación en la temperatura de su sangre, una mayor actividad nerviosa y muscular, y por consecuencia, las escamas se cambiaron en plumas, etc. Esta idea, en el fondo, es muy justa; pero si es cierto que una modificación sobrevinida en la atmósfera, lo mismo que cualquiera otra modificación sobrevinida en las condiciones de existencia, puede contribuir directa ó indirectamente á transformar el organismo, no obstante, sus solas causas resultan en sí mismas demasiado poco importantes para que se les pueda atribuir exclusivamente tal resultado, pues no tienen más valor que el ejercicio y el hábito, invocado exclusivamente también por Lamarck. El principal mérito de Saint-Hilaire consiste en haber sostenido, á pesar de la poderosa influencia de Cuvier, la concepción unitaria de la Naturaleza, la unidad del modo de formación orgánica y el íntimo parentesco genealógico de

las diversas formas organizadas. Ya en las precedentes lecciones mencioné los célebres debates de los dos grandes adversarios en la Academia de París, y especialmente los ardientes conflictos del 22 de Febrero y 19 de Julio de 1830, en los cuales de tal manera se interesó Goethe. Cuvier triunfó entonces en toda la línea, y desde aquella época casi nada se ha hecho en Francia por el progreso de la doctrina genealógica ni para contribuir á la terminación de una teoría evolutiva monística.

ERNESTO HÆCKEL.

INTRODUCCIÓN

La experiencia en la enseñanza me hizo sentir de qué modo una *filosofía zoológica*, es decir, un cuerpo de preceptos y de principios relativo al estudio de los animales y hasta aplicables á las otras partes de las ciencias naturales, nos sería útil en la actualidad, dados los progresos que se han realizado en estos últimos años en nuestros conocimientos de los hechos zoológicos.

En efecto, ¿hay algo más interesante en el estudio de la Naturaleza que el estudio de los animales; que la consideración de las conexiones de su organización con la del hombre; que la del poder que tienen los hábitos, los modos de vivir, los climas y las zonas de habitación para modificar sus caracteres, sus facultades y sus órganos; que el examen de los diferentes sistemas de organización que entre ellos se observa y según los cuales se determinan las antologías más ó menos grandes que fijan el rasgo de cada uno de ellos en el método natural? ¿Hay algo más interesante, en suma, que la distribución general que formamos de estos seres, considerando la complicación más ó menos grande de su organización, distribución que puede llevarnos á conocer el orden mismo que ha seguido la Naturaleza al realizar cada una de sus especies?

Ciertamente, no se podría negar que todas estas consideraciones y muchas otras todavía, á las cuales conduce por necesidad el estudio de los animales, dejen de entrañar extraordinario interés para cualquiera que ame la Naturaleza y busque la verdad en todas las cosas.

Y lo que hay en ello de más singular es que los fenómenos más dignos de estudio no se han presentado á nuestras meditaciones hasta la época en que los sabios se consagraron al examen de los animales menos perfectos, y en la que las indagaciones sobre las diferentes complicaciones de la organización de estos animales llegaron á constituir el principal fundamento de su estudio.

Y no resulta menos singular verse obligado á reconocer que casi siempre del examen continuado de los pequeños objetos que nos ofrece la Naturaleza se obtuvieron los conocimientos más importantes para llegar al descubrimiento de sus leyes, de sus medios, y para determinar su marcha. Esta verdad, comprobada ya por muchos hechos notables, habrá de recibir un nuevo grado de evidencia en las consideraciones expuestas en la presente obra, persuadiéndonos una vez más de que, con relación al estudio de la Naturaleza, ningún objeto cualquiera debe ser desdeñado.

El asunto relativo al examen de los animales no consiste únicamente en conocer las diferentes razas ni determinar entre ellas todas las distinciones, fijando sus caracteres particulares, sino también el de llegar á conocer, además, el origen de las facultades de que disfrutan, las causas que los hacen existir y mantienen su vida, y por último, las de la progresión notable que presentan en el orden de su organización, y en el número lo mismo que el desarrollo de aquellas facultades.

En su origen, lo *físico* y lo *moral* no constituyen, sin duda, más que una cosa misma. Estudiando la organización de los diferentes órdenes de animales conocidos es cuando hay posibilidad de poner en evidencia esta verdad. Pues como los productos de tal origen son efectos, y como estos efectos, apenas separados en un principio, se han ido diversificando después en dos órdenes eminentemente diferentes, ambos órdenes de efectos nos parecieron, y parecen aún á muchas personas, sin conexión alguna entre sí.

Sin embargo, se ha reconocido ya la influencia de lo físico sobre lo moral (1), pero creo que todavía no se ha prestado gran atención á las influencias de lo moral sobre lo físico. Y como ambos órdenes de cosas, que tienen un origen común, reobran una sobre otra, especialmente cuando más separadas parecen, se tienen ya los medios de probar que se modifican en sus variaciones.

Para mostrar el común origen de los dos órdenes de efectos que, en su más amplia distinción, constituyen lo que se llama lo *físico* y lo *moral*, me parece que se ha elegido un camino opuesto al que se debía haber seguido.

En efecto, se ha comenzado por estudiar ambas clases de objetos, tan distintos en apariencia, en el hombre mismo, cuya organización, llegada á su término de composición y de perfeccionamiento, ofrece en las causas de los fenómenos de la vida, en las del sentimiento, en las de las facultades de que goza, la mayor complicación, resultando consecuentemente más difícil de conocer el origen de tantos fenómenos.

(1) Véase la obra de Cabanis, *Analogías de lo moral y lo físico en el hombre*.

Después de haber estudiado la organización del hombre, como hoy se acostumbra, en vez de apresurarse á indagar en la consideración de esta organización las causas mismas de la vida, las de la sensibilidad física y moral, había necesidad de esforzarse en conocer la organización de los otros animales; había necesidad de considerar las diferencias que existen entre ellos á este respecto, así como las analogías que se encuentran entre las facultades que les son propias y la organización de que disfrutaban.

Si se hubiese comparado estos objetos entre sí y con lo que se conoce acerca del hombre; si se hubiese considerado, desde la organización animal más simple hasta la del ser humano, que es la más compleja y la más perfecta, la *progresión* que se muestra en ella, de igual modo que la adquisición sucesiva de los diferentes órganos especiales, y por consecuencia tantas facultades nuevas como órganos nuevos obtenidos, en tal caso se habría podido advertir cómo las *necesidades* por de pronto reducidas á la nulidad, y cuyo número ha acrecido más tarde gradualmente, han producido la inclinación á las acciones propias y al medio de satisfacerlas. Se habría visto también cómo las acciones, transformadas en habituales y enérgicas, han ocasionado el desarrollo de los órganos que las ejecutan, y cómo la fuerza que excita los movimientos orgánicos puede, en los animales más imperfectos, encontrarse fuera de ellos y animarles, sin embargo. Cómo, en seguida, esta fuerza ha sido transportada y fijada en el animal mismo; y por último, cómo ella ha constituido el origen de la sensibilidad, y al fin el de los actos de la inteligencia.

Hasta añadirse que si se hubiese seguido este método, en tal caso no se habría considerado el *sentimiento*

como la causa general é inmediata de los movimientos orgánicos, ni se hubiera dicho que la vida es una sucesión de movimientos que se ejecutan en virtud de las sensaciones recibidas por diferentes órganos, ó de otro modo, que todos los movimientos vitales constituyen el producto de las impresiones recibidas por las partes sensibles. (*Analogías de lo físico y de lo moral en el hombre.*)

Esta causa parecería fundada, hasta cierto punto, respecto de los animales más perfectos. Pero si ocurriese lo propio relativamente en todos los cuerpos que gozan de vida, todos ellos poseerían la facultad de sentir. Y no podría mostrársenos que los vegetales se encuentran en este caso, ni siquiera que se encuentran en él todos los animales conocidos.

Yo no reconozco en modo alguno en la suposición de semejante causa, presentada como general, la marcha verdadera de la Naturaleza, que al constituir la vida no contó con los medios de hacer existir esta facultad en los animales imperfectos de las primeras clases del reino animal.

Con relación á los cuerpos vivientes, la Naturaleza ha procedido por tanteos y sucesivamente. No hay posibilidad de dudar de ello.

En efecto, entre los diferentes asuntos que me propongo exponer en la *Filosofía Zoológica*, trataré de demostrar, citando en apoyo de ello hechos conocidos en todas partes, que al componer y complicar cada vez más la organización animal, la Naturaleza ha creado progresivamente los diferentes órganos especiales, así como las facultades de que los animales disfrutaban.

Se ha pensado, hace ya largo tiempo, que existía una especie de escala ó de cadena graduada entre los



cuerpos dotados de vida. Bonnet ha desarrollado esta opinión, pero no pudo probarla con hechos sacados de la propia organización, lo que era, no obstante necesario, sobre todo relativamente á los animales. Y no pudo hacerlo porque en la época en que él vivía, faltaban los hechos probatorios.

Estudiando los animales de todas las clases se encuentran otras cosas que examinar que la que se refiere á su composición. El producto de las circunstancias como causas que ocasionan nuevas necesidades, el de las necesidades que crea los hábitos y las inclinaciones, los resultados del empleo aumentado ó disminuido de tal ó cual órgano, los medios de que la Naturaleza se sirve para conservar y perfeccionar todo lo que ha sido adquirido en la organización, etc., etcétera, son objetos de la mayor importancia para la filosofía racional.

Pero este estudio de los animales, especialmente el de los menos perfectos, estuvo tan largo tiempo olvidado, por no sospechar siquiera el enorme interés que entrañaba, que hay necesidad de continuarlo sin aguardar nuevos datos.

Cuando se ha comenzado á cultivar realmente la historia natural y obtuvo cada reino la atención de los sabios, los que han fijado especialmente su atención sobre el reino animal, han estudiado con preferencia los animales con vértebras, es decir, los mamíferos, las aves, los reptiles, y por último, los peces. En estas clases de animales, constituyendo las especies en general mayores, contando con partes y facultades más desarrolladas y siendo más fácilmente determinables, parecieron ofrecer más interés en su estudio que los animales invertebrados. Efectivamente, la pequeñez extremada de

la mayor parte de los animales sin vértebras, sus facultades limitadas, y más alejadas también las analogías de sus órganos con los del hombre, fueron causa de que se mirasen con desprecio hasta nuestros días, no obteniendo por parte de los naturalistas más que un mediocre interés.

No obstante, se comienza ya á reaccionar contra esta prevención perjudicial para el adelantamiento de nuestros conocimientos, pues desde hace pocos años tan humildes animales son estudiados con atención, viéndose todo el mundo obligado á reconocer que su examen debe ser considerado como uno de los más interesantes á los ojos del naturalista filósofo. El estudio de los invertebrados arroja mucha luz sobre infinitos problemas relacionados con la historia natural, problemas que con dificultad podrían estudiarse de otro modo.

Encargado de analizar en el *Museo de Historia Natural* á los animales que yo llamé *sin vértebras*, á causa de faltarles la columna vertebral, mis indagaciones sobre infinidad de ellos, así como las observaciones que me vi obligado á realizar en la anatomía comparada, me dieron bien pronto la más alta idea del profundo interés científico que inspira su examen.

En efecto, el estudio de los *animales sin vértebras* debe interesar profundamente al naturalista: 1.º, porque sus especies resultan mucho más numerosas en la Naturaleza que las de los animales vertebrados; 2.º, porque siendo más numerosas resultan más variadas naturalmente; 3.º, porque las variaciones de su organización son mucho más grandes, más marcadas y más singulares; y 4.º, porque el orden que emplea la Naturaleza para formar sucesivamente los diferentes órganos de los animales, se encuentra mejor expresado en las imitacio-

nes que estos órganos sufren en los invertebrados y hace su estudio mucho más propio para hacernos descubrir hasta el origen mismo de la organización, así como la causa de su composición y de sus desarrollos, que lo que pudieran hacerlo todas las consideraciones que presentan los animales más perfectos, tales como los vertebrados.

Cuando me he penetrado de semejantes verdades pensé que para hacerlas conocer á mis alumnos, en vez de sumergirme en los detalles de los objetos particulares, debía en primer término presentarles las generalidades relativas á todos los animales; mostrárselos en conjunto, proponiéndome después distinguir las masas principales que parecen dividir este conjunto, para ponerlas entre sí en comparación, con el objeto de darlas á conocer mejor por separado.

El verdadero medio, en efecto, de llegar á conocer bien un objeto, hasta en sus más mínimos detalles, consiste en comenzar por considerarle en su totalidad, examinando, por de pronto, ya su masa, ya su extensión, ya el conjunto de las partes que lo componen; por indagar cuál es su naturaleza y su origen, cuáles son sus relaciones con los otros objetos conocidos; en una palabra, por considerarle desde todos los puntos de vista que puedan ilustrarnos sobre todas las generalidades que le conciernen. Después se divide el objeto de que se trata en partes principales, para estudiarlas y considerarlas separadamente bajo todas las analogías que pueden instruirnos respecto de él, y continuando así en dividir y subdividir tales partes, se llega á penetrar hasta las más pequeñas, cuyas particularidades se indaga, sin olvidar los menores detalles. Terminadas tales indagaciones, se procura deducir las consecuencias de ellas, y

poco á poco la filosofía de la ciencia se establece, se rectifica y se perfecciona.

Por esta única vía es por donde la inteligencia humana puede adquirir los más vastos conocimientos, los más sólidos y los mejor ligados entre sí, en cualquier ciencia de que se trate. Únicamente por este método de análisis es por el que progresan todas las ciencias, sin que en ellas se confundan los objetos, que llegan á ser conocidos perfectamente.

Por desgracia no hay costumbre de seguir este método al estudiar la historia natural. La reconocida necesidad de observar bien los objetos particulares ha desarrollado el hábito de limitarse á la consideración de ellos y sus partes más insignificantes, de manera que han llegado á ser para la mayor parte de los naturalistas el tema principal de estudio. Ello no constituiría, sin embargo, una causa real de retraso para las ciencias naturales, si no se obstinasen en no ver en los objetos observados más que su forma, su dimensión, sus partes externas, su color, etc., y si los que se entregan á semejante tarea no desdeñasen elevarse á consideraciones superiores, como indagar cuál es la naturaleza de los objetos de que se ocupan, cuáles son las causas de las modificaciones ó de las variaciones á las cuales estos objetos están sujetos, cuáles son las analogías entre sí y con los otros que se conocen, etc., etc.

Porque no se practica bastante el método que acabo de citar, es por lo que observamos tanta divergencia en lo que se enseña á este respecto, ya en las obras de historia natural, ya en otras ciencias, y porque aquellos que no se han consagrado más que al estudio de las especies no perciben sino muy confusamente las conexiones generales entre los objetos, ni perciben de ningún

modo el verdadero plan de la Naturaleza ni ninguna de sus leyes.

Convencido, de una parte, de que no es preciso seguir un método que acorta y limita de tal modo las ideas, y de otra parte, encontrándome en la necesidad de publicar una nueva edición de mi *sistema de los animales sin vértebras*, porque los rápidos progresos de la anatomía comparada, los nuevos descubrimientos de los zoólogos y mis propias observaciones me facilitasen los medios de mejorar esta obra, he creído deber reunir en otra particular bajo el título de *Filosofía Zoológica* los siguientes datos: 1.º, los principios generales relativos al estudio del reino animal; 2.º, los hechos esenciales observados que importa considerar en este estudio; 3.º, las consideraciones que regulan la *distribución* no arbitraria de los animales y su más conveniente *clasificación*; y por último, las consecuencias más importantes que naturalmente se deducen de las observaciones y de los hechos recogidos, hechos que fundan la verdadera filosofía de la ciencia.

La *Filosofía Zoológica* de que se trata no constituye en realidad otra cosa más que una nueva edición refundida, corregida y muy aumentada de mi obra titulada *Indagaciones sobre los cuerpos vivientes*. Se divide en tres partes principales y cada una de ellas en diferentes capítulos.

Por eso, en la primera parte, donde se presentan los hechos esenciales observados y los principios generales de las ciencias naturales, me propongo considerar ante todo lo que yo llamo las *partes del arte* en las ciencias de que se trata la importancia de la consideración de las *analogías* y la idea que debe formarse de lo que se designa con el nombre de *especie* entre los cuerpos vi-

vientes. En seguida, después de haber desarrollado las generalidades relativas á los animales, expondré de una parte las pruebas de la *degradación* de la organización que reina de un extremo á otro de la escala animal, estando colocados los más perfectos en la extremidad superior de ella, y por otra parte, haré ver la influencia de las *circunstancias* y de los *hábitos* como constituyendo el origen de las causas que favorecen ó detienen sus desarrollos. Terminaré esta parte por la consideración *del orden natural* de los animales y por la exposición de su *distribución y clasificación* más convenientes.

En la segunda parte propondré mis ideas sobre el orden y el estado de cosas que forman la esencia de la vida animal, indicando las condiciones esenciales para la asistencia de este admirable fenómeno. Trataré en seguida de determinar la causa excitatriz de los movimientos orgánicos; las del orgasmo y de la irritabilidad, las propiedades del tejido celular; la circunstancia única en la cual pueden verificarse las *generaciones* espontáneas; las consecuencias evidentes de los actos de la vida, etc.

Por último, en la tercera parte habré de exponer mi opinión sobre las causas físicas del sentimiento, del poder de obrar y de los actos de inteligencia de ciertos animales.

En esta parte trataré del origen y de la formación del sistema nervioso; del fluido nervioso que no puede ser conocido más que indirectamente, pero cuya existencia resulta probada por fenómenos que él sólo puede producir; de la sensibilidad física y del mecanismo de las sensaciones; de la fuerza productriz de los animales; del origen de la voluntad ó de la facultad de querer; de las ideas y de sus diferentes órdenes; y por fin, de algu-

nos actos particulares del entendimiento, como la atención, los pensamientos, la imaginación y la memoria.

Las consideraciones que habrán de ser expuestas en la segunda y la tercera parte, abrazan, indudablemente, asuntos muy difíciles de examinar y hasta cuestiones que parecen insolubles; pero estos asuntos y problemas ofrecen tal interés, que cuantas tentativas se realicen respecto de ellos pueden ser ventajosas, ya mostrando verdades inadvertidas, ya abriendo el camino que puede conducir á ellas.

FILOSOFÍA ZOOLOGICA

Consideraciones sobre la historia natural de los animales.—

Sus caracteres, sus analogías, su organización, su distribución, su clasificación y sus especies.

CAPÍTULO PRIMERO

De las partes del arte en las producciones de la Naturaleza

Siempre que el hombre pretende estudiar la Naturaleza se encuentra obligado á emplear medios particulares. En primer término, para poner orden entre los objetos infinitos y variados que trata de examinar, después para distinguir sin confusión, entre la inmensa multitud de estos objetos, ya los grupos de aquellos que desea conocer, ya cada uno de estos grupos en particular; y por último, para comunicar y transmitir á sus semejantes todo lo que ha visto, observado y pensado en tal estudio. Pues los medios que el hombre emplea en estas perspectivas científicas constituyen lo que yo llamo *las partes del arte* en las ciencias naturales, partes que hay que guardarse mucho de con-

fundir con las leyes y los actos mismos de la Naturaleza.

De igual modo que es preciso separar en las ciencias naturales lo que pertenece al arte de lo que corresponde á la Naturaleza, de igual modo también se debe distinguir en estas ciencias dos intereses muy diferentes que nos impulsan á conocer las producciones naturales que podemos observar.

Uno de ellos resulta, efectivamente, el interés que yo llamo *económico*, porque toma su origen en las necesidades de este orden del hombre con relación á las producciones de la Naturaleza que él pretende emplear en su provecho. Con esta mira, el ser humano no se preocupa más que de aquellas producciones que considera útiles.

El otro interés, muy diferente del anterior, es el *filosófico*, que nos impulsa á conocer la Naturaleza en sí misma y en cada una de sus producciones con el propósito de averiguar su marcha, sus leyes, sus producciones y formarnos una idea de todo lo que por ella existe; en una palabra, todo lo que procura este género de conocimientos que constituyen verdaderamente la ciencia del naturalista. Este propósito sólo puede ser perseguido por un corto número, por aquellos que se interesan igualmente en todas las producciones naturales.

Las necesidades económicas y de agrado hicieron imaginar sucesivamente las diferentes *partes del arte* empleadas en las ciencias naturales, y cuando llegaron los hombres á penetrarse del interés de estudiar y conocer la Naturaleza, estas partes del arte nos ofrecieron un socorro para ayudarnos en él, pues resultan de una utilidad indispensable, sea para guiarnos en el conocimiento de los objetos particulares, sea para facilitar el estu-

dio y el adelanto de las ciencias naturales, sea, en suma, para que pudiésemos orientarnos entre la enorme cantidad de objetos diferentes que constituyen el asunto principal.

En la actualidad, el *interés filosófico* que ofrecen las ciencias de que se trata, aunque generalmente menos sentido que el que se refiere á nuestras necesidades económicas, nos fuerza á separar todo lo que pertenece al arte de lo que es peculiar á la Naturaleza, y de circunscribir, en los límites convenientes, lo que se debe conceder á los primeros objetos para asignar á los segundos toda la importancia que merecen.

Las partes del arte, en las ciencias naturales, son las siguientes:

Las distribuciones sistemáticas, sean generales ó particulares;

Las clases;

Los órdenes;

Las familias;

Los géneros;

La nomenclatura, ya de las diversas divisiones, ya de los objetos particulares.

Estas seis partes, generalmente empleadas en las ciencias naturales, son únicamente productos del arte de que ha sido necesario hacer uso para colocar, dividir y ponernos en estado de estudiar, de conocer, de comparar y de citar las diferentes producciones naturales observadas. Nada ha hecho la Naturaleza semejante, y para no engañarnos confundiendo nuestras obras con las suyas, debemos reconocer que las *clases*, los *órdenes*, las *familias*, los *géneros*, las *nomenclaturas* respecto de ella constituyen medios de nuestra invención, de los cuales no podríamos prescindir, pero que es forzoso emplear con discreción, sometiéndolos á

principios convenidos, á fin de evitar los cambios arbitrarios que destruirían todas sus ventajas.

Era indispensable, sin duda, *clasificar* las producciones de la Naturaleza, estableciendo entre ellas diferentes especies de divisiones, tales como las clases, órdenes, familias y géneros; existía, en suma, la necesidad de determinar lo que se comprende bajo el nombre de especies y de asignar nombres particulares á estos diversos órdenes de objetos. Los límites de nuestras facultades lo exigen para fijar nuestros conocimientos sobre esta multitud prodigiosa de cuerpos naturales que nos es dable observar, y que resultan infinitamente diversificados entre sí.

Pero tales clasificaciones, muchas de las cuales fueron tan felizmente imaginadas por los naturalistas, así como las divisiones y subdivisiones que presentan, son medios artificiales en absoluto. Nada de todo esto, vuelvo á repetir, se encuentra en la Naturaleza, á pesar del fundamento que parece darles algunas porciones de la serie natural que aparentan hallarse aisladas. De modo que se puede asegurar que entre sus producciones, la Naturaleza no ha formado realmento ni clases, ni órdenes, ni especies constantes, sino sólo individuos que se suceden los unos á los otros y que se asemejan á los que los han producido. Pero estos individuos pertenecen á razas extraordinariamente diversificadas, que se diversifican bajo todas las formas y en todos los grados de organización, conservándose cada una de ellas sin mutación en tanto que no obra ninguna causa de cambio.

Expongamos algunos desarrollos sucintos acerca de cada una de las seis partes del arte empleadas en las ciencias naturales.

Las distribuciones sistemáticas.—Designo con este nombre, sea general, sea particular, toda serie de animales ó vegetales que no está conforme con el estado de la Naturaleza, es decir, que no representa, ya un orden en totalidad, ya alguna porción de él y consecuentemente que no está fundada sobre la relación de conexiones bien determinadas.

Estamos actualmente autorizados para reconocer que existe un orden establecido en la Naturaleza en cada uno de los cuerpos vivientes; este orden es aquel en el cual cada uno de estos cuerpos ha sido formado en su origen.

Este mismo orden es único, sin división en cada reino orgánico, y puede sernos conocido con el auxilio del conocimiento de las analogías particulares que existen entre los diferentes objetos que forman parte de ambos reinos. Los cuerpos vivientes que se encuentran en las dos extremidades de este orden tienen esencialmente entre sí las menores analogías posibles y presentan en su organización y su forma las mayores diferencias posibles.

Este mismo orden es el que deberá reemplazar, á medida que lo conozcamos, aquellas distribuciones sistemáticas ó artificiales que nos hemos visto obligados á crear para reunir de una manera cómoda los diferentes cuerpos naturales que hayamos observado.

En efecto, acerca de los cuerpos organizados diversos, reconocidos por la observación, no se ha pensado por de pronto más que en la comodidad y en la facilidad de las distinciones y se ha empleado más largo tiempo en indagar el orden mismo de la Naturaleza para su distribución, cuanto menos se suponía su existencia.

De aquí nacieron clasificaciones de toda especie, sistemas y métodos artificiales, fundados sobre

consideraciones de tal modo arbitrarias, que estas distribuciones sufrieron en sus principios y su naturaleza cambios tan frecuentes como autores existieron que se ocupasen de ellas.

Respecto de las plantas, el *sistema sexual* de Linneo, por ingenioso que resulte, presenta una *distribución sistemática* general y relativamente á los insectos de *entomología* de Fabricius ofrece una *distribución sistemática* particular.

Hubo necesidad de que la filosofía de las ciencias naturales realizase en estos últimos tiempos todos los progresos que nadie desconoce, para que todo el mundo se haya convencido, por lo menos en Francia, de las ventajas de estudiar el *método natural*, esto es, de indagar en nuestras distribuciones en el propio orden de la Naturaleza, pues es el único que resulta estable, independiente de toda arbitrariedad, y digno, por lo tanto, de la atención del naturalista.

Entre los vegetales, el método sexual extremadamente difícil de establecer á causa de la obscuridad que reina en los caracteres de organización interior de estos cuerpos vivientes, en las diferencias que á este respecto pueden ofrecer las plantas de las diversas familias. No obstante, después de las sabias observaciones de M. Antonio Jussieu, se ha dado un gran paso en botánica hacia el método natural, formándose familias numerosas según la consideración de las conexiones. Pero queda por determinar sólidamente la disposición general de todas estas familias entre sí, y por consecuencia la del orden entero. Ciertamente que se ha encontrado el comienzo de este orden, pero el medio y especialmente el fin de él todavía se hallan á merced de lo arbitrario.

No sucede lo mismo con relación á los animales;

por su organización, mucho mejor pronunciada, ofreciendo diferentes sistemas más fáciles de advertir, se pudo avanzar más al trabajo acerca de ellos. Por eso el orden mismo de la Naturaleza, en el reino animal, resulta actualmente bosquejado en sus masas principales. Sólo los límites de las clases, de sus órdenes, de las familias y de los géneros resultan aún expuestos á lo arbitrario.

Si se forman todavía distribuciones sistemáticas entre los animales, al menos estas distribuciones no son más que particulares, como las de los objetos que pertenecen á una clase. Así, hasta el presente, las distribuciones que se han hecho de los *peces* y las *aves* resultan todavía sistemáticas.

Relativamente á los cuerpos vivos, cuanto más se desciende de lo general hacia lo particular, tanto menos los caracteres que sirven para la determinación de las analogías son esenciales, y por consiguiente más difícil de reconocer se nos muestra el orden mismo de la Naturaleza.

Las clases.—Se da el nombre de clase á la primera especie de divisiones generales que se establece en un reino. Las otras divisiones que entre éstas se forman reciben entonces otros nombres; hablaremos de ellas al instante.

Cuanto mejor conocemos las analogías entre los objetos que componen un reino, tanto mejores resultan las clases que se establecen para dividir primeramente este reino. Sin embargo, los límites de ellas, aun de las más marcadas, resultan artificiales; por eso sufrirán siempre variaciones arbitrarias de parto de los naturalistas mientras que éstos no convengan á su respecto ciertos principios del arte á los cuales se someten.

Así, aun cuando en el orden de la Naturaleza

fuera perfectamente conocido en un reino, las clases que se verán obligados á establecer en él constituirán siempre divisiones verdaderamente artificiales.

No obstante, sobre todo en el reino animal, muchas de estas divisiones parecen realmente formadas por la propia Naturaleza, y es indudable que durante largo tiempo costará mucho trabajo el creer que los mamíferos, que las aves, no resulten clases bien aisladas constituidas por la Naturaleza. Pues esto no es más que una ilusión y á la vez un resultado de los límites de nuestros conocimientos acerca de los animales que existen ó han existido, porque á medida que avanzan nuestros conocimientos de observación, más pruebas adquirimos de que los límites de las clases, hasta las de aquellas que parecen más aisladas, resultan borrados por nuevos descubrimientos. Ya los *ornitorincos* y los *equideos* parecen indicar la existencia de animales intermedios entre las aves y los mamíferos. ¡Cuánto no ganarían las ciencias naturales si conociésemos mejor la vasta región de Nueva Holanda!

Si las clases constituyen la primera especie de divisiones que se llega á establecer en un reino, se sigue de ello que las divisiones que se podrá formar entre los objetos que pertenecen á una clase no podrán ser clases, porque es evidentemente innecesario establecer clases en una clase. Sin embargo, esto es lo que se hace: Brisson, en su ornitología, ha dividido la clase de las aves en diferentes clases particulares.

Lo mismo que la Naturaleza está en todas partes regida por leyes, el arte, á su vez, debe estar sujeto á reglas. En tanto que éstas no existan ó que no se las siga, sus productos habrán de ser vacilantes y su objeto frustrado.

Algunos naturalistas modernos han introducido el uso de dividir una clase en muchas subclases, y otros han extendido este procedimiento á los mismos géneros, de suerte que forman no solamente subclases, sino subgéneros. Ello constituye un abuso inconsiderado del arte, que destruye la jerarquía y la simplicidad de las divisiones que había propuesto Linneo y que habían sido adoptadas generalmente.

La diversidad de los objetos que pertenecen á una clase, sea de animales, sea de vegetales, resulta algunas veces tan grande, que hay entonces necesidad de establecer muchas divisiones y subdivisiones entre ellos, pues el interés de la ciencia exige que las partes del arte tengan siempre la mayor simplicidad posible, á fin de facilitar el estudio. Luego este interés permite todas las divisiones y subdivisiones necesarias; pero se opone á que cada división tenga una denominación particular. Es preciso poner un término á los abusos de la nomenclatura, sin lo cual ésta llegaría á constituir un asunto más difícil de conocer que los propios objetos que uno debe considerar.

Los órdenes.—Debe darse la palabra de *orden* á las divisiones principales que constituyen una clase, y si estas divisiones ofrecen los medios de formar obras subdividiéndolas, tales subdivisiones ya no son órdenes, y hasta resultaría inconveniente darles este nombre.

Por ejemplo, la clase de los moluscos presenta la facilidad de establecer entre ellos dos grandes divisiones principales, puesto que los unos tienen cabeza, ojos, y se reproducen por acoplamiento, mientras que los otros carecen de cabeza y de ojos y no necesitan acoplarse para la reproducción. Los

moluscos *céfalos* y los moluscos *acéfalos* deben ser considerados como los dos órdenes de esta clase. No obstante, cada uno de estos órdenes puede separarse en muchas divisiones marcadas. Pero tal consideración no constituye un motivo que pueda autorizar á conceder el nombre de orden á cada una de las divisiones de que se trata. De modo que estas divisiones que dividen los órdenes pueden ser consideradas como secciones, como grandes familias susceptibles de ser á su vez subdivididas.

Conservemos, pues, en las partes del arte la gran sencillez y la bella jerarquía establecida por Linneo; y si tenemos necesidad de subdividir muchas veces los *órdenes*, esto es, las principales divisiones de una clase, formemos tantas de estas subdivisiones como sean necesarias y no les asignemos de ningún modo denominación particular.

Los órdenes que dividen una clase deben estar determinados por caracteres importantes que se extienden á todos los objetos comprendidos en cada orden; pero no se debe aplicar ningún nombre especial á los objetos mismos. Y lo mismo habrá de verificarse en las secciones que las necesidades obligará á formar entre los órdenes de una clase.

Las familias.—Reciben el nombre de familias ciertas fracciones de la Naturaleza reconocidas en uno ú otro reino de los cuerpos vivientes. Estas porciones del orden natural son, por una parte, menos grandes que las clases y hasta que los órdenes, y por otra parte, resultan mayores que los géneros. Pero por naturales que sean las familias, los límites que las circunscriben resultan siempre artificiales. Por eso, á medida que se estudien más las producciones de la Naturaleza y se encuentran familias nuevas, veremos, por parte de los natura-

listas perpetuas variaciones en los límites de ellas, dividiendo los unos y una familia en varias, reuniendo otras muchas en una sola y ensanchando algunas los límites que cada una de ellas tiene asignados de antemano.

Si todas las razas (lo que se llama las *especies*) que pertenecen á un reino de los cuerpos vivientes fuesen perfectamente conocidas, y si las verdaderas conexiones que se encuentran entre cada una de estas razas lo fuesen semejantemente, entonces las clases, los órdenes, etc., serían familias de diferentes magnitudes, pues tales divisiones constituirían porciones grandes ó pequeñas del orden natural.

En el caso que acabo de citar nada sería más difícil, sin duda, que asignar límites entre estas diferentes divisiones; lo arbitrario las haría variar sin tregua y sólo habría acuerdo en aquellas en quienes los vacíos de la serie no se mostrasen claramente.

Por fortuna, para la ejecución del arte que importa introducir en nuestras distribuciones, hay tantas razas de animales y vegetales que todavía no nos son conocidas y que nunca conoceremos, porque los lugares que habitan lo impiden, que los vacíos que resultan en la extensión de la serie, sea de animales, sea de vegetales, nos facilitarán siempre los medios de limitar la mayor parte de las divisiones que habrá necesidad de formar.

El uso y una especie de necesidad exigen que se asigne á cada familia, como á cada género, un nombre particular aplicado á los objetos que forman parte de ellos. De aquí resulta que las variaciones en los límites de las familias, su extensión y su determinación serán siempre una causa de cambio en su nomenclatura.

Los géneros.—Se llama *género* á las reuniones de razas, designadas con el nombre de especies, aproximadas según sus analogías y constituyendo otras tantas pequeñas series limitadas por caracteres que se escogen arbitrariamente con el propósito de circunscribirlas.

Cuando un género está bien hecho, todas las especies ó razas que comprende, asemejándose por los caracteres más esenciales y numerosos, deben ser colocadas, naturalmente, unas al lado de las otras y no deben diferir entre sí más que por caracteres de menor importancia, pero que basten para distinguirlas.

Así, los géneros bien definidos son verdaderas familias pequeñas, es decir, verdaderas porciones del orden mismo de la Naturaleza.

Pero de igual modo que las series á las cuales damos el nombre de *familias* son susceptibles de variar en sus límites y en su extensión, por las opiniones de los autores que cambian arbitrariamente las consideraciones que emplean para formarlas, de igual modo también los límites que circunscriben los géneros están expuestos á variaciones infinitas, porque los diferentes autores cambian, según su antojo, los caracteres empleados para determinarlas. Y como los géneros exigen que un nombre particular sea asignado á cada uno de ellos y como cada variación en la determinación de un género arrastra casi siempre un cambio de nombre, es difícil expresar cuánto perjudican al adelanto de las ciencias las imitaciones perpetuas de los géneros y cuánto sobrecargan la nomenclatura, haciendo ingrato y desagradable el estudio de las ciencias.

¿Cuándo consentirán los naturalistas en sujetarse á principios de convención para regularse de

una manera uniforme en el establecimiento de los géneros, etc.? Pues seducidos por la consideración de las conexiones naturales que reconocen entre los objetos que ellos han aproximado, casi todos creen todavía que los géneros, las familias, los órdenes y las clases que establecen se encuentran realmente en la Naturaleza, y no prestan atención á que las buenas series, las cuales consiguen formar con ayuda de las analogías, están ciertamente en la Naturaleza, pero que las líneas de separación que establecen para dividir el orden natural no lo están.

Consecuentemente, los géneros, las familias, las secciones diversas y hasta las mismas clases, son en verdad las partes del arte. Su establecimiento es necesario y su objeto indispensable; pero para no destruir por abusos siempre renacientes todas sus ventajas, es preciso que la sustitución de cada una de ellas esté sujeta á principios y que los naturalistas se sometan á su autoridad.

La nomenclatura.—Se llama así al sistema de los nombres que se asigna, ya á los objetos particulares como á cada raza, ya á los diferentes grupos de tales objetos como á cada familia.

A fin de designar claramente el objeto de la nomenclatura, que no abraza más que los nombres dados á las especies, géneros, familias y clases, se le debe distinguir de esta otra parte del arte que se llama *tecnología*, refiriéndose ésta únicamente á denominaciones que se da á las partes de los cuerpos naturales.

«Todos los descubrimientos, todas las observaciones de los naturalistas habrían caído en el olvido y serían perdidas para el uso de la sociedad, si los objetos que han observado y determinado no

hubiesen recibido un nombre que puede servir para designarlos cuando se habla de ellos ó cuando se los cita.» (*Diccionario de Botánica*, artículo *Nomenclatura*.)

Resulta de toda evidencia que en historia natural la nomenclatura es una parte del arte, y que constituye un medio que ha sido necesario emplear para fijar nuestras ideas respecto de las producciones naturales observadas y para poder transmitir las.

Cierto que esta parte del arte debe estar sujeta como las demás á reglas convenidas; pero es preciso hacer notar que los abusos que ella ofrece por todas partes provienen de los que se han cometido en las otras partes del arte ya citadas.

En efecto, la falta de reglas convenidas, relacionadas con la formación de los géneros, de las familias y de las clases mismas, exponiendo estas partes del arte á todas las variaciones arbitrarias, la nomenclatura sufre por ello mutaciones sin límites, y nunca podrá fijarse en tanto que este defecto subsista.

Si se hubiese considerado que todas las líneas de separación que es dable trazar en la serie de objetos que componen un reino de los cuerpos vivos son en realidad artificiales, excepto aquellas que resultan de los vacíos que falta por llenar, no hubiera ocurrido esto. Pero no se ha pensado en ello, como voy á tratar de poner de relieve:

«Efectivamente, para llegar á procurarnos el uso de todos los cuerpos naturales que están á nuestro alcance y que podemos emplear para nuestras necesidades, se ha sentido que una determinación exacta y precisa de los caracteres propios de cada uno de estos cuerpos era necesaria, y por consecuencia que había necesidad de indagar y

determinar las particularidades de organización, de estructura, de formas que diferencian los diversos cuerpos naturales, á fin de poder reconocerlos y distinguirlos en todo tiempo. Esto es lo que los naturalistas, en fuerza de examinar los objetos, han llegado á ejecutar hasta cierto punto.

«Esta parte de los trabajos de los naturalistas es la que resulta más avanzada. Se realizaron con razón desde hace cerca de siglo y medio esfuerzos inmensos para perfeccionarla, porque nos ayuda á conocer lo que ha sido nuevamente observado y porque fija los conocimientos de los objetos cuyas propiedades son ó habrán de ser reconocidas en el caso de sernos útiles.

«Pero los naturalistas se detenían demasiado sobre el empleo de estas consideraciones, respecto de las líneas de separación que pueden obtener para dividir la serie general, ya de animales, ya de plantas, entregándose casi exclusivamente á este solo género de trabajo, sin considerarlo desde su verdadero punto de vista y sin pensar en entenderse, es decir, en establecer previamente las reglas convencionales para limitar la extensión de cada parte de esta gran empresa y para fijar los principios de cada determinación; por todas estas razones se cometieron muchos abusos. Cambiando cada uno de ellos arbitrariamente las consideraciones para la formación de las clases, de los órdenes y de los géneros, influidad de clasificaciones diferentes se ofrecen al público, en las cuales las producciones de la Naturaleza mudan perpetuamente de nombre.

«De ello resulta que ya la *sinonimia*, en historia natural, es de una extensión aterradora, que cada día la ciencia se oscurece más y más, que se envuelve de dificultades casi insuperables y que el

más gallardo esfuerzo del hombre para reconocer y distinguir todo lo que la Naturaleza ofrece á su observación y para su uso resulta cambiado en un dédalo inmenso en el cual todo el mundo tiembla en sumergirse.» (*Discurso de apertura del curso de 1806.*)

He aquí las consecuencias del olvido de distinguir lo que pertenece realmente al arte, de lo que es peculiar de la Naturaleza, y de no haberse ocupado de hallar reglas convenientes para determinar con menos arbitrariedad las divisiones que importaba establecer.

CAPÍTULO II

Importancia de la consideración de las conexiones

Entre los cuerpos vivientes se ha dado el nombre de *conexión*, entre dos objetos determinados comparativamente, á los rasgos de analogía ó de semejanza, tomados en el conjunto ó la generalidad de sus partes, pero concediendo mayor valor á las más esenciales. Cuanto más conformidad y extensión tienen estos rasgos, tanto más considerables son las conexiones entre los objetos que los ofrecen, pues indican una especie de parentesco entre los cuerpos de la Naturaleza que se encuentran en este caso y hacen sentir la necesidad de aproximarlos en nuestras distribuciones proporcionalmente á sus semejantes. ¡Cuáles cambios no han experimentado en su marcha y en su progreso las ciencias naturales desde que se ha comenzado á prestar atención seria á las conexiones, y especialmente desde que han sido determinados los verdaderos principios que conciernen al valor de ellas!

Antes de este cambio, nuestras distribuciones botánicas están en absoluto á merced de lo arbitrario y del concurso de los sistemas artificiales de todos los autores. En el reino animal, los invertebrados, que abrazan la mayor parte de todos los animales conocidos, ofrecían en su distribución las

divisiones más dispares, los unos bajo el nombre de insectos y los otros bajo el de gusanos, presentando juntos los animales más diferentes y más alejados entre sí desde el punto de vista de las conexiones.

Por fortuna, el aspecto de las cosas ha cambiado en la actualidad acerca de ellos, y si se continúa en estudiar la historia natural por esta vía, sus progresos serán ciertos.

Las consideraciones de las analogías naturales impiden toda arbitrariedad por parte nuestra, pues nos muestran la ley de la Naturaleza, y tal ley obliga á los naturalistas á agrupar las masas principales según sus principios, es decir, á recorrer un camino idéntico al que empleó la Naturaleza al dar la existencia á sus producciones.

Por eso todo lo que concierne á las conexiones que tienen entre sí los diferentes animales debe constituir el objeto más importante de nuestras indagaciones. Pero al citar aquí la consideración de las conexiones no se trata solamente de las que existen entre las especies, sino de la cuestión de fijar las de todos los órdenes que aproximan ó alejan las masas que se deben considerar comparativamente.

Las analogías, aunque muy diferentes en valor, según la importancia de las partes que las ofrecen, pueden extenderse, sin embargo, hasta en la conformación de las partes exteriores. Si resultan de tal modo considerables que no solamente las partes esenciales, sino hasta las exteriores no ofrecen ninguna diferencia determinable, en tal caso los objetos considerados no son más que individuos de una misma especie; pero si, á pesar de la extensión de las analogías, las partes exteriores presentan diferencias perceptibles, siempre menores, no obs-

tante, que las semejanzas esenciales, entonces los objetos considerados son especies diferentes de un mismo género.

El importante estudio de las conexiones no se limita á comparar clases, familias y hasta especies entre sí, para determinar las analogías que se encuentran entre estos objetos, pues abraza también la consideración de las partes que componen los individuos, y comparándolas entre sí, este estudio halla un medio sólido de reconocer, sea la identidad de los individuos de una misma raza, sea la diferencia que existe entre las razas distintas.

En efecto, se ha observado que las proporciones y disposiciones de las partes de todos los individuos que componen una especie ó una raza se mostraban siempre las mismas, y por ello parecían conservarse siempre, concluyendo, con razón, que, después del examen de un individuo, se podía determinar á cuál especie, conocida ó nueva para nosotros, pertenecían estas partes.

Este medio es muy favorable para el adelanto de nuestros conocimientos sobre el estado de las producciones de la Naturaleza en la época en que observamos. Pero las determinaciones que de ello resultan no pueden ser válidas más que durante un tiempo limitado, porque las mismas razas cambian en el estado de sus partes á medida que las circunstancias que influyen sobre ellas cambian considerablemente. Es verdad que como estos cambios se ejecutan con una lentitud enorme, las proporciones y las disposiciones de las partes parecen siempre las mismas al observador, el cual, efectivamente, no las ve nunca cambiar, y cuando encuentra que han sufrido modificaciones, supone que las diferencias observadas han existido siempre.

No es menos verdadero que comparando de igual suerte las partes que pertenecen á diferentes individuos se determina fácilmente las analogías próximas ó elegidas que se encuentran entre estas partes y que, por consecuencia, se reconoce si tales partes pertenecen á individuos de una misma raza ó de razas diferentes.

Sólo en esto la consecuencia general es defectuosa, como tendré ocasión de probar en el curso de la obra.

Las analogías resultan siempre incompletas cuando no se fundan más que sobre una consideración aislada, es decir, cuando no son determinadas más que según la consideración de una parte tomada separadamente. Pero aunque incompletas, son sin embargo tanto más grandes cuanto que la parte que las facilita es más esencial, y viceversa.

Hay, pues, grados determinables entre las conexiones reconocidas y valores de importancia entre las partes que pueden facilitarlas. En verdad, este conocimiento hubiera permanecido sin aplicación y sin utilidad si, en los cuerpos vivientes, no se hubiesen distinguido las partes más importantes, que son de varias clases, y no se hubiese encontrado el principio propio para establecer entre sí valores no arbitrarios.

Las partes más importantes y las que deben facilitar las principales conexiones son, en los animales, aquellas que resultan más esenciales para la conservación de su vida, y en los vegetales aquellas que son esenciales á su regeneración.

Por eso, en los primeros será siempre según su *organización* como se determinará las principales conexiones, y en los vegetales siempre será en las partes de la fructificación donde se habrá de buscar las que pueden existir entre ellos.

Pero como en unos y otros las partes que hay que considerar en la indagación de las analogías son de diferente especie, el único principio que resulta de uso conveniente, para determinar el grado de importancia de cada una de sus partes, consiste en considerar, ya el mayor empleo que hace de él la Naturaleza, ya la importancia misma de la facultad que de él resulta para los animales que poseen dicha parte.

En los animales en que la organización interior facilita las principales analogías á considerar, tres clases de órganos especiales han sido con razón elegidos como los más propios para indicar las más importantes. He aquí la indicación según el orden de su importancia:

1.º *El órgano del sentimiento*.—Los nervios, teniendo un centro de relación, sea único, como en los animales que cuentan con cerebro, sea múltiple, como en aquellos que tienen una médula longitudinal nudosa;

2.º *El órgano de la respiración*.—Los pulmones, las branquias y las tráqueas;

3.º *El órgano de la circulación*.—Las arterias y las venas, teniendo con gran frecuencia un centro de acción, que es el corazón.

Los dos primeros de estos órganos son más generalmente empleados por la Naturaleza, y por consecuencia más importantes que el tercero, esto es, que el órgano de la circulación, porque éste se pierde á partir de los crustáceos, mientras que los dos primeros se extienden todavía á las dos clases de animales que siguen á éstos.

Por último, de los dos primeros, el órgano del sentimiento es el que debe llevar ventaja para el valor de las relaciones, pues él ha producido la más eminente de las facultades animales, y ade-

más, sin este órgano la acción muscular no podría verificarse.

Si tuviese que hablar de los vegetales, en quienes las partes esenciales para su regeneración son las únicas que facilitan los principales caracteres en la determinación de las relaciones, presentándose estas partes en su orden de valor ó de importancia en la siguiente gradación:

- 1.º El embrión, sus accesorios (los cotiledones, el perispermo) y la semilla que contiene;
- 2.º Las partes sexuales de las flores, tales como el pistilo y los estambres;
- 3.º Las cubiertas de las partes sexuales: la corola, el cáliz, etc.;
- 4.º Las envolturas de la semilla, ó el pericarpo;
- 5.º Los cuerpos reproductivos que no han exigido fecundación.

Tales principios, reconocidos en su mayor parte, dan á las ciencias naturales una consistencia y una solidez que antes no poseían. Las conexiones que se determinan conformándose á ellos, no están sujetas á las variaciones de la opinión; nuestras distribuciones generales resultan forzadas, y á medida que las perfeccionamos con ayuda de estos medios, se aproximan más y más al orden de la Naturaleza.

Por haber sentido la importancia de la consideración de las analogías fué por lo que se hicieron los primeros ensayos para determinar el método que se llama natural, método que sólo constituye un bosquejo trazado por el hombre de la marcha que sigue la Naturaleza para dar vida á sus producciones.

En la actualidad ya no se hace caso, por lo menos en Francia, de esos sistemas artificiales fundados sobre los caracteres que comprometan las co-

nexiones naturales. Relativamente á los animales, todo el mundo está convencido de que sólo por su organización pueden llegar á ser determinadas las conexiones entre ellos; consecuentemente, la anatomía comparada es la que facilitará principalmente á la zoología todas las luces que exige la determinación de aquellas conexiones. Pero importa observar que debemos limitarnos á los hechos de los anatómicos y no á las consecuencias que deducen de ellos, pues con frecuencia mantienen puntos de vista que podrían extraviarnos, impidiéndonos conocer las leyes y el verdadero plan de la Naturaleza. Parece que cada vez que el hombre observa un hecho nuevo cualquiera, esté condenado á incurrir en error al asignarle su causa, de tal modo es fecunda su imaginación en crear ideas y de tal modo se olvida de guiar su juicio por las consideraciones de conjunto.

Cuando uno se ocupa de las conexiones naturales entre los objetos, las especies forman lo que se llaman géneros, órdenes, familias, etc., pues en todas partes deben guiarnos para realizar este trabajo. Y entonces estamos perfectamente fundados para pensar que la serie total de los seres que forman parte de un reino estando distribuida en un orden sujeto á la consideración de las conexiones, representa el *orden mismo de la Naturaleza*; pero como ya hice ver en el precedente capítulo, importa tener en cuenta que las diferentes clases de divisiones que hay necesidad de establecer en esta serie, no pertenecen en modo alguno á la Naturaleza y son verdaderamente artificiales.

Si se añade á estas consideraciones que, en el reino animal, las conexiones deben ser determinadas principalmente según la organización, y que los principios que se debe emplear para fijarlas no

deben dejar la menor duda sobre su fundamento, se tendrá en todas estas consideraciones las bases sólidas para la *Filosofía Zoológica*.

Nadie ignora que toda ciencia debe tener su filosofía, y que sólo por este camino puede hacer progresos reales. En vano consumirán los naturalistas todo su tiempo en describir nuevas especies y en marcar todos los matices de sus variaciones para aumentar la lista inmensa de las especies inscritas, porque si la filosofía es olvidada, sus progresos resultarán sin realidad y la obra entera quedará imperfecta.

Hasta después que se ha conseguido fijar las relaciones próximas ó remotas que existen entre las diversas producciones de la Naturaleza, no han obtenido las ciencias naturales alguna solidez en sus principios y una filosofía que las constituye en verdaderas ciencias. ¡Cuántas ventajas para su perfeccionamiento no obtendrán nuestras distribuciones del estudio continuado de las analogías entre los objetos!

Estudiándolas detenidamente fué como yo llegué á reconocer que los animales infusorios no podían asociarse á los pólipos en la misma clase; que los radiados tampoco debían ser confundidos con éstos, y que aquellos que son blandos, por ejemplo, las medusas y otros géneros vecinos que Linneo y Brugière mismo colocaban entre los moluscos, se aproximaban esencialmente á los equinidos y debían formar con ellos una clase particular.

Estudiando las conexiones fué como me convencí de que los gusanos formaban una división aislada, comprendiendo animales muy diferentes de aquellos que constituyen los radiados y con mayor razón los pólipos; que los arácnidos no podían ya formar parte de la clase de los insectos

y que los cirrípedos no eran ni anélidos ni moluscos.

Por último, estudiando las conexiones, he llegado á operar gran número de rectificaciones esenciales en la propia distribución de los moluscos, y como reconocí que los pterópodos que por sus diversas analogías son vecinos, aunque distintos, de los gasterópodos, no deben ser colocados entre los gasterópodos y los cefalópodos, sino que es preciso colocarlos entre los moluscos acéfalos. (Véase en el capítulo VII, con que termina esta primera parte, la distribución particular de los moluscos.)

Cuando entre los vegetales el estudio de las conexiones entre las diferentes familias reconocidas nos haya ilustrado más y nos haya hecho conocer mejor el rango que cada una de ellas debe ocupar en la serie general, entonces la distribución de estos cuerpos vivientes no tendrá ya nada de arbitraria y llegará á estar más conforme en el orden mismo de la Naturaleza.

Así, la importancia del estudio de las conexiones entre los objetos observados es tan evidente, que ya se debe mirar tal estudio como el principal de aquellos que pueden realizar el adelantamiento de las ciencias naturales.

CAPÍTULO III

De la especie entre los cuerpos vivientes y de la idea que debemos atribuir á esta palabra.

No resulta un objeto fútil el de determinar positivamente la idea que debemos formarnos de lo que se llama *especies* entre los cuerpos vivos ni el de indagar si es cierto que las especies tienen una constancia absoluta, y resultan tan antiguas como la Naturaleza, y si han existido en su origen en la forma que hoy las vemos; ó si sujetas á los cambios de circunstancias que han podido obrar á su respecto, aunque con lentitud, llegaron á cambiar de carácter y de forma por la sucesión del tiempo.

La aclaración de este problema no interesa sólo á nuestros conocimientos zoológicos y botánicos, sino que resulta también esencial para la historia del globo.

Procuraré hacer ver en uno de los capítulos que siguen que cada especie ha recibido de la influencia de las circunstancias en que se ha encontrado los *hábitos* que le conocemos, y que estos hábitos á su vez han ejercido influencias sobre las partes de cada individuo de ellas, hasta el punto de modificar estas partes poniéndolas en relación con los hábitos contraídos. Veamos, ante todo, la idea que

se ha formado por regla general de lo que se llama especie.

Se ha designado con el nombre de especie toda colección de individuos semejantes que fueron producidos por otros individuos parecidos á ellos.

Esta definición es exacta, pues todo individuo que goza de vida se asemeja siempre, en muy escasas diferencias, á aquel ó aquellos de quienes procede. Pero se añade á esta definición la suposición de que los individuos que componen una especie no varían nunca en su carácter específico, y que consecuentemente la *especie* tiene una constancia absoluta en la Naturaleza.

Únicamente esta suposición es la que me propongo combatir, porque infinidad de pruebas evidentes obtenidas por la observación demuestran que no resulta fundada.

La suposición casi generalmente admitida de que los cuerpos vivientes constituyen especies constantemente distintas por caracteres invariables, y que la existencia de ellas es tan antigua como la de la propia Naturaleza, fué establecida en un tiempo en que faltaban los medios de observación y en que las ciencias naturales resultaban casi nulas. Pues tal suposición resulta casi diariamente desmentida á los ojos de los experimentadores, que han seguido largo tiempo la marcha de la Naturaleza y que han consultado con fruto las grandes y ricas colecciones de los museos.

Todos los que se han ocupado con interés de la historia natural, saben que en la actualidad los naturalistas se encuentran muy embarazados para determinar los objetos que deben mirar como especies. En efecto, no sabiendo que éstas no tienen realmente más que una constancia relativa, relacionada con la duración de las circunstancias en

las cuales se han encontrado sometidos todos los individuos que las representan, y que algunos de ellos habiendo variado constituyen razas que se diferencian de los de otra especie vecina, presentan como variedades y otros como especies á ciertos individuos observados en diferentes países y en diversas situaciones. De ello resulta que la parte del trabajo que concierne á la determinación de las especies, llega á ser de día en día más deficiente, es decir, más embarazado y más confuso.

En verdad, se ha observado desde hace ya largo tiempo que existen colecciones de individuos que se asemejan de tal modo por su organización así como por el conjunto de sus partes, y que se conservan en el mismo estado de generaciones en generaciones desde que se los conoce, que algunos se han creído autorizados á mirar estas colecciones de individuos semejantes como constituyendo otras tantas *especies* invariables.

Porque no habiendo prestado atención al hecho de que los individuos de una especie deben perpetuarse sin variar, en tanto que las circunstancias que influyen sobre su manera de vivir no varíen esencialmente, se ha supuesto que cada especie era invariable y tan antigua como la Naturaleza y que había debido su creación particular al supremo Autor de todo lo que existe. Nada existe, en efecto, sino por su voluntad; pero ¿podemos asignarle reglas en la ejecución de ella y fijar el modo que ha seguido á este respecto? ¿Su poder infinito no pudo crear un *orden de cosas* que diese sucesivamente la existencia á todo lo que vemos como á todo lo que existe y no conocemos?

Ciertamente, cualquiera que haya sido su voluntad, la inmensidad de su poder es siempre el mismo, y de cualquier manera que se haya ejecu-

tado esta voluntad suprema, nada ha podido disminuir su grandeza.

Respetando, pues, los decretos de esta sabiduría infinita, yo me circunscribo á encerrarme en los límites de un simple observador de la Naturaleza. En este caso, si llego á vislumbrar alguna cosa en la marcha que ella ha seguido para operar sus producciones, diré, sin temor de equivocarme, que plugo á su Autor que la Naturaleza tenga esta facultad y este poder.

La idea que se había formado de la *especie* entre los cuerpos vivientes era bastante simple, fácil de percibir, y parecía confirmada por la constancia en la forma semejante de los individuos que la reproducción ó la generación perpetuaba. No obstante, cuanto más avanzamos en el conocimiento de los diferentes cuerpos organizados, de que están casi cubiertas todas las partes del globo, más se acrece nuestro embarazo para determinar lo que debe ser considerado como *especie*, y con mayor motivo aún para limitar y distinguir los géneros.

A medida que se recogen las producciones de la Naturaleza, á medida que se enriquecen nuestras colecciones, vemos llenarse casi todos los vacíos y borrarse todas nuestras líneas de separación, encontrándonos reducidos á una determinación arbitraria, que tan pronto nos lleva á percibir las menores diferencias de las variedades para constituir el carácter que designamos con el nombre de *especie*, y tan pronto nos hace declarar variedad tal clase de individuos un poco diferentes que otros consideran como constituyendo una especie particular.

Nuestras colecciones, vuelvo á repetirlo, cuanto más se enriquecen más pruebas encontramos de que todo está más ó menos matizado, que las dife-

rencias notables se desvanecen, y que con mucha frecuencia la Naturaleza no deja á nuestra disposición para establecer distinciones más que algunas particularidades minuciosas y en cierto modo pueriles.

¡Cuántos géneros entre los animales y vegetales son de una extensión tal, por la cantidad de especies que se les relacionan, que el estudio y la determinación de ellas resultan hoy casi impracticables! Las *especies* de estos géneros, colocadas en series y aproximadas entre sí según la consideración de sus conexiones naturales, presentan con aquellas que se les aproximan diferencias tan ligeras, que se confunden, en cierto modo, unas con otras, no dejando casi ningún medio de fijar las pequeñas diferencias que las distinguen.

Sólo aquellos naturalistas que se han ocupado mucho en la determinación de las *especies* y que han consultado las más ricas colecciones, puedan saber hasta qué punto las especies, entre los cuerpos vivientes, se funden las unas con las otras, y son los únicos que han podido convencerse de que en las partes donde vemos especies aisladas es porque nos faltan otras que se aproximan á ellas y que aun no han sido recogidas.

No pretendo decir con esto que los animales que existen formen una serie muy simple, pero digo que forman una serie ramificada, irregularmente graduada, y que no existe en manera alguna discontinuidad en sus partes, ó que por lo menos no ha existido siempre. De ello resulta que las *especies* que terminan cada rama de la serie general tienen por lo menos de un lado á otras especies próximas que se confunden con ellas. He aquí lo que el conocimiento de las cosas me coloca ya en estado de demostrar. Para ello no tengo necesidad

de ninguna hipótesis ni de ninguna suposición; me basta con el testimonio de todos los naturalistas observadores.

No solamente muchos géneros, sino órdenes enteros y algunas veces hasta las clases mismas nos ofrecen en la actualidad porciones casi completas del estado de cosas que acabo de indicar. Pues cuando en estos casos se han colocado las especies en series bien conexonadas, si escogemos una de ellas, saltando por encima de muchas otras, y tomamos otra bastante alejada de la primera, ambas especies, puestas en comparación, nos ofrecerán entonces grandes desemejanzas entre sí. Así fué como comenzamos á ver las producciones de la Naturaleza que hemos encontrado á nuestro alcance. En este caso las distinciones genéricas resultaban muy fáciles de establecer. Pero hoy que nuestras colecciones son muy ricas, si se sigue la serie que citaba hace un momento desde la especie elegida primera hasta la segunda, se llegará de matiz en matiz á confundirlas, sin que se observen distinciones dignas de ser notadas. Y ahora pregunto: ¿cuál es el zoólogo ó el botánico experimentado que no se haya penetrado del fundamento de lo que acabo de exponer? ¿Cómo estudiar en la actualidad, ó cómo poder determinar de una manera sólida las especies, entre esta multitud de pólipos de todos los órdenes, de radiados, de gusanos, y especialmente de insectos, en que sólo los géneros *mariposa*, *faleno*, *noctuela*, *iqueneumn*, *escarabajo*, etc., etc., ofrecen ya tantas especies que se avecinan unas á otras, comprendiéndose algunas veces entre sí? ¡Cuánta multitud de cáscaras no nos presentan los moluscos de todos los países y de todos los mares que agotan nuestros medios de distinción respecto de ellos!

Ascended hasta los peces, á los reptiles, á las aves, á los propios mamíferos, y veréis por todas partes matices que ligan entre sí las especies próximas, los géneros mismos, sin dejarnos medios para establecer buenas distinciones.

La botánica, que considera la otra serie que componen los vegetales, ¿no ofrece también en sus diversas partes un estado de cosas perfectamente semejante? En efecto, ¿cuántas dificultades no se experimentan en la actualidad para el estudio y la determinación de las especies en los géneros *liquen*, *fucus*, *euforbia*, *erica*, *solanum*, *geranium*, *mimosa*, etcétera, etc.?

Cuando fueron formados estos géneros no se conocía más que un corto número de especies, y entonces era fácil distinguirlas; pero al presente, que se han llenado casi todos los vacíos existentes entre ellas, nuestras diferencias específicas resultan necesariamente minuciosas y la mayor parte de las veces insuficientes. Veamos cuáles son las causas que pueden haber dado motivo á este estado de cosas, y veamos también si la observación puede ilustrarnos á este respecto.

Innumerables hechos nos enseñan que á medida que los individuos de una de nuestras especies cambian de situación, de clima, de manera de ser ó de hábito, reciben por ello las influencias que cambian poco á poco la consistencia y las proporciones de sus partes, de su forma, sus facultades y hasta su misma organización; de suerte que todo en tales individuos participa, con el tiempo, de las mutaciones experimentadas. En el mismo clima, situaciones y exposiciones muy diferentes hacen por de pronto simplemente á los individuos que se encuentran expuestos á ellas; pero con la sucesión de los tiempos la continua diferencia de las situa-

ciones de los individuos de quienes hablo, que viven y se reproducen sucesivamente en las mismas condiciones, produce en ellos diferencias que llo-gan á ser, en cierto modo, esenciales á su ser; de suerte que si se han sucedido los unos á los otros, estos individuos, que pertenecen originariamente á otra especie, se encuentran al fin transformados en una especie nueva, distinta de la otra.

Por ejemplo, que las semillas de una gramínea ó de toda otra planta natural en una pradera húmeda sean transportadas, por una circunstancia cualquiera, por de pronto sobre la ladera de una colina próxima en que el suelo, aunque más elevado, resulte todavía bastante fresco para permitir á la planta conservar su existencia, y que en seguida, después de haber vivido en ella y de haberse regenerado muchas veces, alcance paulatinamente el suelo seco y casi árido de una cresta montañosa; pues si la planta llega á aclimatarse y á subsistir en este lugar, habrá cambiado tanto, que los botánicos que la encuentren constituirán con ella una especie particular.

Lo propio acontece con los animales á quienes las circunstancias obligaron á cambiar de clima, de manera de vivir y de hábitos. Pero en éstos las causas que acabo de citar exigen mayor tiempo para operar cambios notables sobre los individuos.

La idea de abarcar, bajo el nombre de *especie*, una colección de individuos semejantes, que se perpetúan los mismos por la generación y que han existido siendo los mismos tan antiguamente como la Naturaleza, llevaba en sí la necesidad de que los individuos de una misma especie no pudiesen aliarse de ningún modo, en sus actos de generación, con individuos de una especie diferente. Por desgracia, la observación ha probado y prueba

aún todos los días que esta consideración no resulta fundada, porque los híbridos, muy comunes entre los vegetales, y los acoplamientos que muchas veces se observan entre individuos de especies muy diferentes en los animales, han hecho ver que los límites entre estas especies supuestas constantes no eran tan sólidas como se imaginaba.

En verdad, muchas veces no resulta nada de estos singulares acoplamientos, especialmente cuando son muy dispares, y en este caso los individuos que provienen de ellos resultan por lo general infecundos, pero también, cuando las diferencias son menos grandes, se sabe que las faltas de que se trata no se verifican. Pues este solo medio basta para crear de cuando en cuando variedades que llegan á constituir razas, y que con el tiempo forman lo que llamamos especies.

Para juzgar si la idea que se ha formado de la *especie* tiene algún fundamento real, volvamos á las consideraciones que ya hemos expuesto; ellas nos hacen ver: 1.º, que todos los cuerpos organizados de nuestro globo son verdaderas producciones de la Naturaleza, que ella ha ejecutado sucesivamente después de una enorme sucesión de tiempo; 2.º, que en su marcha constante, la Naturaleza ha comenzado, y recomienza aún todos los días, por formar los cuerpos organizados más simples, y que no forma directamente más que éstos, es decir, que estos primeros bosquejos de la organización son los que se ha designado con el nombre de *generaciones espontáneas*; 3.º, que estando formados los primeros bosquejos del animal y del vegetal en circunstancias convenientes, las facultades de una vida comenzante y de un movimiento orgánico establecido, necesariamente han desarrollado poco á poco los órganos, y que con el tiempo los han diver-

sificado, así como las partes; 4.º, que la facultad de acrecimiento en cada porción del cuerpo organizado, resultando inherente á los primeros efectos de la vida, ha dado lugar á los diferentes modos de multiplicación y de regeneración de los individuos, y que por ello los progresos adquiridos en la composición de la organización y en la forma y la diversidad de las partes han sido conservados; 5.º, que con la ayuda de un tiempo suficiente, de las circunstancias que han sido necesariamente favorables, de los cambios que todos los puntos del globo han sufrido en su estado; en una palabra, del poder que tienen las nuevas situaciones y los nuevos hábitos para modificar los órganos de los cuerpos dotados de vida, todos los que existen en la actualidad fueron insensiblemente formados tal como los vemos; 6.º, que según un orden semejante de cosas, los cuerpos vivientes, experimentando cambios más ó menos grandes en el estado de su organización y de sus partes, lo que se llama *especie* entre ellos ha sido sucesiva é insensiblemente así formada, no teniendo, por lo tanto, más que una constancia relativa en su estado, y no puede ser tan antigua como la Naturaleza.

Pero, se dirá, aun cuando se quisiera suponer que con la ayuda de mucho tiempo y de una variación infinita en las circunstancias, la Naturaleza ha formado poco á poco los diversos animales que conocemos, ¿no nos veríamos detenidos, en esta suposición, por la sola consideración de la diversidad admirable que se observa en el *instinto* de los diferentes animales y por la de las maravillas de todo género que presentan sus diversas clases de industria? ¿Se osará llevar el espíritu de sistema hasta decir que la Naturaleza sola ha creado esta diversidad asombrosa de medios, de habilidad, de astu-

cia, de precauciones, de paciencia, de que tantos ejemplos nos ofrece la *industria* de los animales? Lo que observamos á este respecto, en la sola clase de los insectos, ¿no es mil veces más que suficiente para hacer sentir que los límites del poder de la Naturaleza no le permiten en modo alguno producir por sí misma tantas maravillas y para forzar al filósofo más obstinado á reconocer que aquí la voluntad del supremo Autor de todas las cosas ha sido necesaria para hacer existir tales portentos?

Cierto que resultaría temerario, ó más bien completamente insensato, pretender marcar límites al poder del Autor de todas las cosas; luego nadie osa decir que este poder infinito no haya impreso á la Naturaleza el plan que dejamos señalado. Dicho esto, si yo descubro que la Naturaleza opera todos los prodigios que se acaban de citar; que ha creado la organización, la vida, el sentimiento mismo; que ha multiplicado y diversificado, en límites que desconocemos, los órganos y las facultades de los cuerpos organizados; que ha creado en los animales, por el solo camino de la *necesidad*, que establece y dirige los hábitos, el manantial de todas las acciones, de todas las facultades, desde las más simples hasta aquellas que constituyen el instinto, la *industria*, el *razonamiento*, en suma, ¿no debo reconocer en esta potencia de la Naturaleza, es decir, en el orden existente de las cosas, la ejecución de la voluntad de su Autor, que pudo querer que ella tuviese esta facultad? ¿Admiraré menos la grandeza del poder de esta primera causa de todo, si le plugo que las cosas fuesen como son, que si por otros tantos actos de su voluntad, ella se hubiese ocupado y se acupase continuamente en los detalles de todas las creaciones particulares, de todas las destrucciones y renovaciones, en una palabra, de

todas las mutaciones que se ejecutan generalmente en las cosas que existen?

Pues yo espero probar que la Naturaleza posee los medios y las facultades que lo son necesarios para producir por sí misma lo que admiramos en ella. No obstante, se objeta todavía que todo lo que se ve anuncia, relativamente al estado de los cuerpos vivientes, una constancia inalterable en la conservación de su forma, y se piensa que todos los animales cuyo recuerdo nos ha transmitido la historia resultan siempre los mismos y no han perdido ni adquirido nada en el perfeccionamiento de sus órganos y en la forma de sus partes.

Además de que esta estabilidad aparente pasa desde hace largo tiempo por una verdad de hecho, se acaba de intentar consignar pruebas particulares en un informe sobre las colecciones de historia natural traídas de Egipto por M. Geoffroy. Los autores del informe se expresan de la manera siguiente:

«Ante todo, la colección tiene esto de particular: que se puede decir que ella contiene animales de todos los siglos. Hace ya mucho tiempo se deseaba saber si las especies cambian de forma por el efecto de los años. Este problema, en apariencia fútil, es sin embargo esencial para la historia del globo, y por consecuencia, para la solución de otra infinidad de cuestiones que no son extrañas á los más graves objetos de la veneración humana.

«Nunca se ha estado en situación de resolver este problema mejor que ahora para un gran número de especies notables, pues parece que la superstición de los antiguos egipcios haya sido inspirada por la Naturaleza, con el propósito de dejar un monumento de su historia...»

.

«No se puede por menos—dicen los autores—de contener los vuelos de la imaginación, cuando todavía se ve conservado con sus menores huesos, sus menores pelos y sus menores detalles tal animal que antes tenía en Tebas ó en Menfis sacerdotes y altares. Pero sin extraviarnos en todas las ideas que hacen nacer semejantes aproximaciones, limitémonos á exponer que estos animales son perfectamente semejantes á los actuales.» (*Anales del Museo de Historia Natural.*)

No me resisto á creer en la conformidad de semejanza de estos animales con los individuos de las mismas especies que viven en la actualidad. Así, las aves que los egipcios han adorado y embalsamado hace dos ó tres mil años, resultan aún semejantes á aquellas que viven hoy en este país.

Sería verdaderamente muy singular que hubiese ocurrido lo contrario, porque la posición de Egipto y su clima son todavía aproximadamente los mismos que en la época histórica. Luego las aves que en él viven, encontrándose aún en las mismas condiciones y circunstancias en que estaban entonces, no ha podido obligarlas á cambiar sus hábitos. Por otra parte, ¿quién no comprende que las aves, que pueden con tanta facilidad cambiar y elegir los lugares que mejor les convenga, están menos sujetas que otros muchos animales á las variaciones de las circunstancias locales, y por ello menos contrariadas en sus hábitos?

Nada existe, por tanto, en la observación que acaba de ser citada que resulte contrario á las consideraciones que llevo expuestas sobre este asunto, ni que pruebe que los animales de que se trata hayan existido en todo tiempo en la Naturaleza, pues demuestra solamente que vivían en Egipto hace dos ó tres mil años. Y todo hombre

que posee el hábito de reflexionar y de observar al propio tiempo los documentos de la enorme antigüedad que muestra la Naturaleza, aprecia en su verdadero valor la insignificante cifra de tres mil años con relación á las épocas geológicas.

Por eso se puede asegurar que esta apariencia de estabilidad de las cosas en la Naturaleza será siempre tomada por las gentes vulgares por la realidad, porque en general se juzga de todo con un concepto antropomórfico.

Para el hombre que, á este respecto, no juzga sino según los cambios que él percibe, los intervalos de estas mutaciones son estados *estacionarios* que le parecen sin límites á causa de la brevedad de existencia de los individuos de la especie. Y como los fastos de sus observaciones y las notas de hechos que ha podido consignar en sus registros sólo se extienden á algunos millares de años, lo que constituye una duración infinitamente grande con relación á él, aunque relativamente pequeña con relación á los cambios que se efectúan sobre la superficie del planeta, todo le parece *estable* en el globo que habita y se inclina á rechazar los indicios que los monumentos amontonados á su alrededor ó enterrados en el suelo que huella bajo sus pies le presentan por todas partes.

Las magnitudes, en extensión y en duración, son relativas. Procure el hombre penetrarse de esta verdad, y entonces se mostrará reservado en sus decisiones acerca de la *estabilidad* que atribuye, en la Naturaleza, al estado de cosas que en ella observa. (Véanse mis *Indagaciones sobre los cuerpos vivientes.*)

Para admitir el cambio insensible de las especies y las modificaciones que experimentan los individuos á medida que se ven obligados á contraer

nuevos hábitos, ó á adquirir otros nuevos, no nos vemos reducidos á la consideración de los pequeños espacios de tiempo que pueden abrazar nuestras observaciones sobre ellos; porque, además de esta inducción, muchos hechos recogidos ya aclaran el problema que estamos examinando.

En efecto, además de que conocemos las influencias y las consecuencias de las fecundaciones heteróclitas, sabemos positivamente en la actualidad que un cambio forzado y sostenido en las zonas de habitación y en los hábitos y la manera de vivir de los animales, operan, después de un tiempo suficiente, una mutación muy notable en los individuos que se encuentran sometidos á ellas. El animal que vive libremente en las llanuras ó se ejercita habitualmente en carreras rápidas, el ave á quien sus necesidades ponen en el caso de atravesar sin tregua grandes espacios, encontrándose encerrados, el uno en las jaulas de una *ménagerie* ó en nuestras cuadras, la otra en nuestras jaulas ó nuestros corrales, sufren en ellos con el tiempo influencias sorprendentes, sobre todo después de una sucesión de generaciones en el estado que les obligó á contraer nuevos hábitos.

El primero pierde con ello en gran parte su ligereza, su agilidad; su cuerpo se espesa, sus miembros disminuyen en fuerza y ductilidad, y sus facultades no son ya las mismas. El ave se vuelve pesada, apenas sabe volar y adquiere más gordura en todas sus partes.

En el sexto capítulo de esta primera parte tendré ocasión de probar con hechos bien conocidos el poder de los cambios de *circunstancias*, para dar á los animales nuevas necesidades y llevarlos á nuevas acciones; el cambio de las nuevas *acciones* repetidas para producir los nuevos *hábitos* y las

nuevas *inclinaciones*: por último, el del empleo más ó menos frecuente de tal ó cual órgano para modificar este órgano, sea fortificándolo, desarrollándole y extendiéndole, sea debilitándolo, enflaqueciéndole, atenuándolo y hasta haciéndole desaparecer. Con relación á los vegetales se verá lo mismo respecto del producto de las nuevas circunstancias sobre su manera de ser y sobre el estado de sus partes, de suerte que nadie se asombrará de ver los cambios que hemos operado en ellos desde que los cultivamos.

Por eso, entre los cuerpos vivientes, la Naturaleza, como dije ya, no nos ofrece, de una manera absoluta, más que individuos que se suceden los unos á los otros por la generación y que provienen los unos de los otros, pues las *especies* entre ellos no tienen más que una constancia relativa y no son invariables sino temporalmente. No obstante, para facilitar el estudio y el conocimiento de tantos cuerpos distintos, resulta útil dar el nombre de *especie* á toda colección de individuos semejantes, que la generación perpetúa en el mismo estado, en tanto que las circunstancias de su situación no cambian bastante para hacer variar sus hábitos, su carácter y su forma.

DE LAS ESPECIES LLAMADAS PERDIDAS

Todavía resulta un problema para mí el de saber si los medios que ha empleado la Naturaleza para asegurar la conservación de las especies ó

de las razas han sido insuficientes de tal modo que razas enteras se hayan extinguido ó perdido.

Sin embargo, los restos fósiles que encontramos enterrados en el suelo en tantos lugares diferentes nos ofrecen los despojos de una multitud de animales diversos que han existido, y entre los cuales apenas encontramos más que un corto número cuyos análogos vivientes semejantes existan en la actualidad.

¿Se puede concluir de ello, con alguna apariencia de fundamento, que las especies que encontramos en el estado fósil, y de las cuales no existe en la actualidad ningún ejemplar vivo, no existen ya en la Naturaleza? Hay todavía tantas regiones de la superficie del globo donde no hemos penetrado, tantas otras que los hombres capaces de observar sólo han recorrido de pasada, y tantas aún como las diferentes partes del fondo de los mares en que no tenemos medio de reconocer los animales que en ellas se encuentran, que estos diferentes lugares podrían muy bien ocultar las especies que desconocemos.

Si hay en realidad especies perdidas, ello no puede ocurrir sin duda más que entre los grandes animales que viven sobre las partes secas del globo, donde el hombre, por el imperio absoluto que ejerce sobre ellos, ha podido llegar á destruir todos los individuos de algunas de aquellas que no quiso conservar ni reducir á la domesticidad. De aquí nace la posibilidad de que los animales de los géneros *palesterium*, *anoplotherium*, *megalonix*, *megatherium*, *mastodon*, de M. Cuvier, y algunas otras especies de géneros ya conocidos, no resulten ya existentes en la Naturaleza; sin embargo, no hay en esto más que una simple posibilidad.

Pero los animales que viven en el seno de las aguas, especialmente las marinas, y además todas las razas de pequeña talla que habitan en la superficie de la tierra y que respiran el aire, están al abrigo de la destrucción de su especie por parte del hombre. Su multiplicación es enorme y los medios que tienen para huir de los lazos que se les tienden son de tal naturaleza, que no hay medio de pensar siquiera que el hombre pueda destruir la especie completa de ninguno de estos animales.

Luego sólo los grandes animales terrestres pueden estar expuestos á su aniquilamiento absoluto por parte del hombre. De modo que tal hecho puede haber ocurrido, aunque su existencia no está completamente probada. No obstante, entre los restos fósiles de tantos animales que han existido, hay un gran número de ellos que pertenecen á animales, cuyos análogos vivientes y perfectamente semejantes no son conocidos; y entre éstos la mayor parte pertenecen á moluscos con cáscara, de suerte que son las conchas solas las que nos quedan de tales animales.

Pero si muchas conchas fósiles se muestran con diferencias que no nos permiten, según las opiniones admitidas, mirarlas como análogas de las especies vecinas que conocemos, ¿se sigue necesariamente de ello que estas conchas pertenecen á especies realmente perdidas? Por otra parte, ¿por qué se habrían perdido, puesto que el hombre no ha podido operar su destrucción? No sería posible, por el contrario, que los individuos fósiles de que se trata perteneciesen á especies todavía existentes; pero que han cambiado desde que dieron nacimiento á las especies actualmente vivas, que se asemejan á ellas. Las consideraciones que siguen

y nuestras observaciones en el curso de esta obra harán muy probable esta presunción.

Todo hombre instruido y observador advierte que nada resulta constante en la superficie del globo terrestre. Con el tiempo todo cambia en él y sufre mutaciones diversas más ó menos rápidas, según la naturaleza de los objetos y de las circunstancias. Los lugares elevados se degradan perpetuamente por las acciones alternativas del sol, de las aguas pluviales y por otras causas todavía. Todo lo que se desprende del suelo es arrastrado hacia los lugares bajos. Los lechos de las rías, de los ríos, de los mismos mares varían en su forma, su profundidad é insensiblemente se desplazan. En una palabra, todo en la superficie de la tierra cambia de situación, de forma, de naturaleza y de aspecto. Hasta los mismos climas de sus distintas comarcas no resultan estables.

Pues si, como demostraré, las variaciones en las circunstancias para los seres vivientes, y sobre todo para los animales, producen cambios en sus necesidades, en sus hábitos y en el modo de existir, y si estos cambios dan lugar á modificaciones ó desarrollos en los órganos ó en la forma de sus partes, se debe inducir que insensiblemente todo cuerpo viviente cualquiera debe variar en sus formas ó sus caracteres exteriores, aunque semejantes variaciones no llegasen á ser sensibles más que después de un tiempo considerable.

Que nadie se asombre, pues, si entre los numerosos fósiles que se encuentran en todas las partes del globo, se hallen tan pocos en que podamos reconocer los análogos vivientes. Por el contrario, si hay algo que deba asombrarnos, es hallar, entre estos numerosos despojos fósiles de cuerpos que vivieron, algunos cuyos análogos, todavía existen-

tes, nos sean conocidos. Este hecho, que nuestras colecciones de fósiles comprueban, debe hacernos suponer que los restos fósiles de los animales que se asemejan á los de hoy son los menos antiguos. La especie, á la cual pertenece cada uno de ellos, no había tenido tiempo de variar en alguna de sus formas.

Los naturalistas que no han advertido los cambios que en la sucesión de los tiempos los animales están en el caso de experimentar, queriendo explicar los hechos relativos á los fósiles observados, supusieron que una *catástrofe universal* se había verificado en la tierra, que esta catástrofe lo había todo cambiado, destruyendo una gran parte de las especies existentes entonces.

Lo malo es que este medio cómodo de explicar las cosas no tiene otro fundamento que el imaginativo que lo ha creado y que no puede apoyarse en ninguna prueba. *Catástrofes locales*, como las que producen los volcanes, los terremotos, etcétera, son bastantes conocidas y se han podido observar los desórdenes que ocasionan; ¿pero por qué suponer sin pruebas una ó varias *catástrofes universales*, cuando la marcha de la Naturaleza basta para explicar los hechos que observamos en todas sus partes?

Si se tiene en cuenta, de una parte, que en todo lo que ella opera no hace nada con brusquedad y que obra siempre con lentitud y por grados sucesivos, y por otra parte que las causas particulares ó locales de los desórdenes, de los desplazamientos, pueden dar razón de todo lo que se observe en la superficie del globo, y están sujetos á su marcha general, se habrá de reconocer que no existe necesidad alguna de suponer que una catástrofe universal haya venido á derribar y des-

truir una gran parte de las operaciones mismas de la Naturaleza.

Y hasta ya sobra una materia que no ofrece dificultad alguna para ser entendida. Consideremos ahora las generalidades y los caracteres esenciales de los animales.

CAPÍTULO IV

Generalidades sobre los animales

Considerados en general, los animales resultan seres vivientes muy singulares por las facultades que les son propias, y muy dignos á la vez de nuestra admiración y de nuestro estudio. Estos seres, infinitamente diversificados en su forma, su organización y sus facultades, son susceptibles de moverse ó de mover algunas de sus partes sin la impulsión de ningún movimiento comunicado, aunque por una causa *excitatriz* de su irritabilidad que, en los unos, se produce en ellos, pero que está fuera por completo en los otros. La mayor parte gozan de la facultad de cambiar de lugar y todos poseen partes eminentemente irritables.

Se observa que en sus cambios unos se arrastran, marchan, corren ó saltan; que otros vuelan, se elevan en la atmósfera y atraviesan diferentes espacios, y que varios, viviendo en el seno de las aguas, nadan en ellas y se transportan en diferentes partes de su extensión.

No encontrándose los animales como los vegetales en el caso de hallar cerca de ellos su alimento, y hasta viéndose obligados los animales de rapia á buscar su presa, perseguirla y apoderarse de ella, era necesario que tuviesen la facultad de

moverse y de cambiar de sitio con el fin de atender á su nutrición. Por otra parte, aquellos de los animales que se multiplicaran por generación sexual, no ofreciendo hermafroditismo bastante perfecto para que los individuos se basten á sí mismos, era preciso también que pudiesen cambiar para verificar los actos de reproducción, y que los medios circundantes les facilitasen los medios á aquellos que, como las ostras, no pueden mudar de sitio. Así, la facultad que los animales poseen de mover las partes de su cuerpo y de ejecutar la locomoción, interesando á su propia conservación y á la de su raza, las necesidades supieron procurársela.

Indagaremos en la segunda parte el origen de esta asombrosa facultad, así como la de las más eminentes que se encuentran en ellos; pero entretanto diremos acerca de los fáciles de reconocer: 1.º, que los unos no se mueven ó no mueven sus partes más que á consecuencia de su irritabilidad excitada, pero que ellos no experimentan ningún sentimiento y no pueden tener ninguna clase de voluntad. Estos son los más imperfectos; 2.º, que otros, además de los movimientos que sus partes pueden sufrir por su irritabilidad excitada, resultan susceptibles de experimentar sensaciones y poseen un sentimiento íntimo y muy obscuro de su existencia; pero que ellos no obran más que por el impulso interior de una inclinación que los arrastra hacia tal ó cual objeto, de suerte que su voluntad es siempre dependiente y arrastrada; 3.º, que otros todavía no solamente sufren en algunas de sus partes los movimientos que resultan de su irritabilidad excitada; son susceptibles de recibir sensaciones y gozan del sentimiento íntimo de su existencia, sino que al propio tiempo tienen la facultad de formarse ideas, aunque confusas, y de obrar por una volun-

tad determinante, sujeta, sin embargo, á inclinaciones que los llevan exclusivamente hacia ciertos objetos particulares; y otros, por último, y estos son los más perfectos, poseen en alto grado todas las facultades de los precedentes. Gozan, además, del poder de formarse ideas claras y precisas de los objetos que han afectado sus sentidos y atraído su atención; de comparar y de combinar hasta cierto punto sus ideas; de obtener con ellas juicios é ideas complejas; en una palabra, de pensar y de tener una voluntad menos encadenada que les permite variar en mayor ó menor escala sus acciones.

La vida, en los animales más imperfectos, resulta sin energía en sus movimientos y la *irritabilidad* sola basta entonces para la ejecución de los movimientos vitales. Pero como la energía vital acrece á medida que la organización se compone, llega á un término en que, para proveer á la actividad necesaria de los movimientos vitales, la Naturaleza tuvo necesidad de aumentar sus medios, y por ello ha empleado la acción muscular en el establecimiento del sistema de circulación, de donde se ha seguido la aceleración del movimiento de los fluidos. Esta misma aceleración ha aumentado en seguida á medida que la potencia muscular de que se sirve ha aumentado. En suma, como ninguna acción muscular puede verificarse sin la influencia nerviosa, ésta llegó á ser en todas partes necesaria para la aceleración de los fluidos de que se trata.

Así es como la Naturaleza supo añadir á la irritabilidad, que resultaba insuficiente, la acción muscular y la influencia nerviosa. Pero esta última, que da lugar á la acción muscular, nunca lo hace por la vía del sentimiento, lo que espero mos-

trar en la segunda parte. Consecuentemente probaré en ella que la sensibilidad no es de ningún modo necesaria para la ejecución de los movimientos vitales hasta en los animales más perfectos.

Por eso, los diferentes animales que existen están evidentemente distinguidos unos de otros, no sólo por las particularidades de su forma exterior, de la consistencia de su cuerpo, de su talla, etcétera, sino además por las facultades de que están dotados. Algunos de ellos, como los más imperfectos, encontrándose reducidos á este respecto en el estado más limitado, no teniendo ninguna otra facultad que aquellas que son propias de la vida, y no moviéndose más que por un poder fuera de ellos, mientras que los otros tienen facultades progresivamente más numerosas y más eminentes, hasta el punto de que los más perfectos de ellos ofrecen un conjunto que excita nuestra admiración.

Estos hechos asombrosos cesan de sorprendernos cuando ante todo reconocemos que cada facultad obtenida es el resultado de un órgano especial ó de un sistema de órganos que da lugar á ella, y cuando después vemos que, desde que el animal más imperfecto, que no tiene ningún órgano particular, y consecuentemente ninguna otra facultad que aquellas peculiares de la vida, hasta el animal más perfecto y más rico en facultades, la organización se complica gradualmente, de tal modo que todos los órganos, incluso los más importantes, nacen los unos después de los otros en la extensión de la escala animal, perfeccionándose en seguida sucesivamente por las modificaciones que sufren, y que los acomodan al estado de organización de que forman parte. Y que, por último, por su reunión en los animales más perfectos, ofrecen la organización más complicada, de la cual resultan

las facultades más numerosas y las más eminentes.

El examen de la organización interior de los animales, el de los diferentes sistemas que esta organización presenta en la extensión de la escala animal, y el de los diversos órganos principales, resultan, pues, las principales consideraciones que deben fijar nuestra atención en el estudio de los animales. Si éstos, considerados como productos de la Naturaleza, son seres singularmente asombrosos por su facultad de moverse, un gran número de ellos lo son mucho más por su facultad de sentir.

Pero de igual modo que esta facultad de moverse es muy limitada en los más imperfectos de los animales, ó no es voluntaria, y donde ella sólo se ejecuta por excitaciones exteriores, hasta que perfeccionándose cada vez más, llega á adquirir su origen en el animal mismo, y acaba por estar sujeta á su voluntad; de igual modo también la facultad de sentir resulta aún muy oscura y muy limitada en los animales donde comienza á existir; de suerte que se desarrolla progresivamente, y habiendo alcanzado su mayor desenvolvimiento, llega á hacer existir en el animal las facultades que constituyen la inteligencia.

En efecto, los más perfectos de los animales tienen ideas simples y hasta ideas complejas, pasiones, memoria, sueñan, es decir, experimentan retornos involuntarios de sus ideas, de sus propios pensamientos y resultan susceptibles de instrucción hasta cierto punto. ¡Cuán admirable no es este resultado del poder de la Naturaleza!

Para llegar á imprimir á un cuerpo viviente la facultad de moverse sin el impulso de una fuerza comunicada, de percibir los objetos fuera de sí, de formarse de ellos ideas, comparando las impresiones que ha recibido con aquellas que ha podido re-

cibir de otros objetos, en una palabra para pensar, resulta, no sólo la mayor de las maravillas á que haya podido alcanzar el poder de la Naturaleza, sino que constituye, además, la prueba del empleo de un tiempo considerable, puesto que nada se ha operado sino con lentitud.

En comparación con las duraciones que consideramos como enormes en nuestros cálculos ordinarios, hubo sin duda necesidad de un tiempo inmenso y de una variación considerable en las circunstancias que se han sucedido, para que la Naturaleza haya podido llevar la organización de los animales al grado de complicación y de desarrollo que alcanzan algunos. Así estamos autorizados para pensar que si la consideración de las capas diversas y numerosas que componen la corteza exterior del globo constituye un testimonio irrecusable de su enorme antigüedad; que si la del desplazamiento muy lento, aunque continuo, de la cuenca de los mares, atestiguado por los numerosos monumentos, confirma todavía también la prodigiosa edad del globo terrestre, la consideración del grado de perfeccionamiento adonde ha llegado la organización de los animales más perfectos concurre por su parte á poner de relieve esta verdad en su más alto grado de evidencia.

Pero para que el fundamento de esta nueva prueba resulte susceptible de ser sólidamente establecido, habrá necesidad de evidenciar antes el fundamento que es relativo á los propios progresos de la organización. Precizará comprobar, si es posible, la realidad de tales progresos. Habrá necesidad, en suma, de reunir los hechos mejor establecidos á este respecto, y reconocer los medios que la Naturaleza posee para dar á todas sus *producciones* la existencia de que gozan.

Observemos entretanto que aunque resulte generalmente convenido, al citar los seres que componen cada reino, el indicarlos con el nombre general de *producciones de la Naturaleza*, parece, sin embargo, que no se concede ninguna idea positiva á esta expresión. Aparentemente, ¿cuántas prevenciones de un origen particular impiden reconocer que la Naturaleza posee la facultad y todos los medios de dar por sí misma la existencia á tantos seres diferentes, de variar sin cesar, aunque con lentitud, las razas de aquellos que disfrutan de la vida y de mantener por todas partes el orden general que observamos!

Dejemos á un lado toda opinión cualquiera respecto de estos grandes asuntos; y para evitar todo error de la imaginación, consultemos los actos de la Naturaleza.

A fin de poder abrazar con el pensamiento el conjunto de los animales que existen y de colocarlos en un punto de vista fácil de percibir, conviene recordar que todas las producciones naturales que podemos observar han sido distribuídas desde hace mucho tiempo por los naturalistas en tres reinos, bajo las denominaciones de *reino animal*, *reino vegetal* y *reino mineral*. Por tal distribución, los seres comprendidos en cada uno de estos reinos se ponen en comparación entre sí y como sobre una misma línea, aunque los unos tengan un origen muy diferente de los otros.

Me ha parecido más conveniente emplear otra división primaria, porque nos hace conocer mejor en general todos los seres que son objeto de ella. Por eso distingo todas las producciones naturales comprendidas en los tres reinos que acabo de enunciar en dos ramas principales: en cuerpos vivientes y en cuerpos brutos ó sin vida.

Los seres ó cuerpos vivientes, tales como los animales y los vegetales, constituyen la primera de ambas ramas de las producciones de la Naturaleza. Tienen estos seres, como todo el mundo sabe, la facultad de nutrirse, de desarrollarse, de reproducirse, y están necesariamente sometidos á la muerte.

Pero lo que no se conoce tanto, porque las hipótesis en boga no permiten creerlo, es que los cuerpos vivientes, por consecuencia de la acción de las facultades de sus órganos, así como por las mutaciones que operan en ellos los movimientos orgánicos, forman ellos mismos su propia substancia y sus materias secretorias (*hidrogeología*); y lo que todavía se sabe menos es que por sus despojos estos cuerpos vivientes dan lugar á la existencia de todas las materias compuestas, brutas ó inorgánicas, que se observa en la Naturaleza, materias cuyas diversas clases se multiplican con el tiempo y según las circunstancias de su situación, por los cambios que ellas sufren insensiblemente, que las simplifican cada vez más y que producen después de mucho tiempo la separación completa de los principios que las constituyen. Estas materias brutas y sin vida, sean sólidas, sean líquidas, son las que componen la segunda rama de las producciones de la Naturaleza, y que en su mayor parte son conocidas bajo el nombre de minerales.

Se puede decir que se encuentra entre las materias brutas y los cuerpos vivientes un hiato inmenso que no permite colocar en una misma línea ambas clases de cuerpos ni tratar de ligarlas por ningún matiz, pues en vano se ha tratado de hacerlo.

Todos los cuerpos vivientes conocidos se distribuyen claramente en dos reinos particulares, fundados sobre diferencias esenciales que distinguen

los animales de los vegetales, pues á pesar de lo que se dice yo estoy convencido de que no hay verdadera transición por ningún punto entre ambos reinos, y por consecuencia, que no existen en manera alguna animales-plantas, lo que se expresa con el nombre de *zodfitos* ni de plantas-animales.

La *irritabilidad* en todas ó en algunas de sus partes es el carácter más general de los animales; lo es más que la facultad de los movimientos voluntarios y que la facultad de sentir; hasta más aún que la de digerir. Pues todos los vegetales, sin exceptuar siquiera las plantas llamadas *sensitivas* ni aquellas que mueven algunas de sus partes al primer roce ó al primer contacto del aire, están en absoluto desprovistos de *irritabilidad*, como hice ver en otra parte.

Se sabe que la irritabilidad es una facultad esencial á las partes ó á ciertas partes de los animales, que no experimenta ninguna suspensión ni ningún aniquilamiento en su acción en tanto que el animal está vivo y en tanto que la parte que está dotada de ella no ha recibido ninguna lesión. Su efecto consiste en una contracción que sufre en el instante toda la parte irritable al contacto de un cuerpo extraño, contracción que cesa con su causa y que se renueva tantas veces, después del aflojamiento de la parte, como vengan á irritarle nuevos contactos. Pues nada de esto se ha observado jamás en ninguna parte de los vegetales.

Cuando yo toco las ramas extendidas de una sensitiva (*mimosa pudica*), en vez de una contracción, observo desde luego en las articulaciones de las hojas y de los peciolo conmovidos un aflojamiento que les permite doblarse unos sobre otros. Producido este debilitamiento, en vano toco las ramas ó las hojas del vegetal, pues ningún efecto

se produce. Hay precisión de un tiempo bastante largo, á menos que no haga mucho calor, para que la causa que puede distender las articulaciones de las pequeñas ramas de las hojas de la sensitiva haya llegado á levantar y extender estas partes para colocarlas en el caso de renovar su debilitamiento por un nuevo contacto.

Luego yo no podré reconocer en este fenómeno ninguna conexión con la irritabilidad de los animales, pues sabiendo que durante la vegetación, especialmente cuando hace calor, se producen en los vegetales muchos fluidos elásticos, parte de los cuales se exhalan sin cesar, he concebido que en las plantas leguminosas estos fluidos elásticos podían amontonarse en las articulaciones de las hojas antes de disiparse, y que entonces podían distender estas articulaciones y mantener tensas las hojas.

En este caso, la disipación lenta de los fluidos elásticos en cuestión, provocada en las leguminosas por la llegada de la noche ó la disipación súbita de los mismos fluidos, provocada en la *mimosa pudica* por una pequeña sacudida, darán lugar, en las leguminosas en general, al fenómeno conocido bajo el nombre de *sueño* de las plantas, y para la sensitiva á aquel que se atribuye erróneamente á la irritabilidad (1).

(1) En otra obra he desarrollado ciertos fenómenos análogos observados en las plantas, como en el *hedysarum girans*, la *dionea muscipula*, haciendo ver que los movimientos singulares que se observan en las partes de algunos vegetales, principalmente en el tiempo caluroso, no son nunca el producto de la irritabilidad real, esencial á alguna de sus fibras, sino que constituyen efectos higrométricos ó pirométricos, ya de hinchazón ó de debilitamiento de partes por acumulaciones locales y disipaciones más ó menos prontas de fluidos elásticos é invisibles que debían exhalarse.

Como resulta de las observaciones que expondré luego y de las consecuencias que he sacado de ellas que no resulta generalmente verdadero que los animales sean seres *sensibles*, dotados todos, sin excepción, del poder de producir los *actos de voluntad*, y consecuentemente de la facultad de moverse voluntariamente, la definición que he dado hasta el presente de los animales para distinguirlos de los vegetales es completamente inconveniente. Por lo tanto, ya he propuesto sustituirla por la siguiente, como más conforme con la verdad y más propia para caracterizar los seres que componen ambos reinos vivientes.

DEFINICIÓN DE LOS ANIMALES

Los animales son cuerpos organizados vivientes, dotados de partes en todo tiempo irritables, digiriendo casi todos los alimentos de que se nutren y moviéndose los unos á consecuencia de la voluntad y los otros por el influjo de su irritabilidad excitada.

DEFINICIÓN DE LOS VEGETALES

Los vegetales son cuerpos organizados vivientes, nunca irritables en sus partes, no digiriendo de ningún modo y no moviéndose ni por voluntad ni por irritabilidad.

Según estas definiciones, mucho más fundadas y más exactas que las usadas hasta hoy, se ve que los animales se distinguen claramente de los vege-

tales por la irritabilidad que poseen todas sus partes ó algunas de ellas y por los movimientos que pueden producir en estas partes que se excitan, merced á su irritabilidad, por causas exteriores.

Indudablemente, se haría mal en admitir estas ideas sólo por su simple exposición. Pero pienso que todo lector sin prevenciones que tome en consideración los hechos que habrá de exponer en el curso de esta obra y mis observaciones acerca de ellos, no podrá menos de concederles la preferencia sobre las antiguas, porque éstas son contrarias en absoluto á todo lo que se observa.

Terminemos estas perspectivas generales sobre los animales con dos consideraciones bastante curiosas. Una de ellas concierne á la extrema multiplicidad, de los animales en la superficie de la tierra y en el seno de las aguas que en ella se encuentran. La otra muestra los medios que la Naturaleza emplea para que su número, sin embargo, no perjudique nunca á la conservación de lo que ha sido producido y al orden general que debe subsistir.

Entre los dos reinos de los cuerpos vivientes, el que comprende los *animales* parece mucho más rico y más variado que el otro, y es al propio tiempo el que ofrece, en los productos de la organización, los más admirables fenómenos. La tierra, en su superficie, el seno de las aguas y en cierto modo el aire mismo, están poblados de una multitud infinita de animales diferentes, cuyas razas resultan de tal manera diversificadas y numerosas, que verosímilmente una gran parte de ellas escapará siempre á nuestras indagaciones. Hay tanto mayor motivo para pensar esto cuanto que la enorme extensión de las aguas, su profundidad en

muchos recintos y la prodigiosa fecundidad de la Naturaleza en las más pequeñas especies, constituirán en todo tiempo un obstáculo casi invencible para el avance de nuestros conocimientos á este respecto.

Una sola clase de los animales sin vértebras, por ejemplo la de los insectos, equivale, por el número y la diversidad de los objetos que comprende, al reino vegetal entero. La de los pólipos es verosímilmente más numerosa todavía. Luego nunca se podrá llegar á conocer la totalidad de los animales que forman parte de ella.

Por consecuencia de la extrema multiplicación de las pequeñas especies, y especialmente de los animales más imperfectos, la multitud de los individuos podía perjudicar á la conservación de las razas, á la de los progresos adquiridos en el perfeccionamiento de la organización, en una palabra, al orden general, si la Naturaleza no hubiera tomado precauciones para restringir esta multiplicación en límites que no puede franquear nunca.

Los animales se devoran unos á otros, excepto los que sólo viven de vegetales; pero éstos están expuestos á ser devorados por los animales carnívoros. Todo el mundo sabe que los más fuertes y mejor armados son los que comen á los más débiles y que las grandes especies devoran á las pequeñas. No obstante, los individuos de una misma raza raramente se comen unos á otros, puesto que hacen la guerra á los de otras razas.

La multiplicación de las pequeñas especies de animales es tan considerable, que ellas harían el globo inhabitable para las demás, si la Naturaleza no hubiese opuesto un término á tal multiplicación. Pero como sirven de presa á una multitud de otros animales, y como la duración de su vida es

muy limitada, su cantidad se mantiene siempre en justas proporciones para la conservación de sus razas. Cuanto á los animales más grandes y más fuertes, se encontrarían en el caso de resultar dominantes y de perjudicar á la conservación de otras muchas razas, si pudiesen multiplicarse en grandes proporciones. Pero sus razas se devoran entre sí y sólo se multiplican con lentitud y en corto número, y ello conserva á su respecto la especie de equilibrio que debe existir.

Por último, sólo el hombre separadamente de todo lo que es particular á él, parece poder multiplicarse indefinidamente, porque su inteligencia y sus medios le colocan al abrigo de ver su expansión limitada por la voracidad de ninguno de los animales. Ejerce sobre ellos una supremacía tal, que es capaz de aniquilar á las razas más fuertes y más grandes de animales, y restringe diariamente el número de sus individuos.

Pero la Naturaleza le ha dado pasiones numerosas que, desarrollándose, desgraciadamente, en su inteligencia, ofrecen por ello un gran obstáculo á la multiplicación de los individuos de su especie, pues parece que el hombre se haya encargado por sí mismo de reducir sin cesar el número de semejantes suyos. Nunca, pues, la tierra estará cubierta de la población que podría alimentar. Sus partes principales habitables jamás habrán de estar más que mediocrementemente pobladas, aunque el tiempo para la formación de semejantes alternativas resulte para nosotros inconmensurable.

Así, por tan sabias precauciones, todo se conserva en el orden establecido. Los cambios y las renovaciones perpetuas que se observan en él están mantenidos en límites que no podrán ser traspasados. Las razas de los cuerpos vivientes subsisten

todas, á pesar de sus variaciones. Los progresos adquiridos en el perfeccionamiento de la organización no se pierden. Todo lo que parece desorden, inversión, anomalía, entra sin cesar en el orden mismo y hasta concurre á él. Por todas partes y siempre la voluntad del sublime Autor de la Naturaleza y de todo lo que existe resulta invariablemente ejecutada.

Ahora, antes de ocuparnos en mostrar la *degradación* y la *simplificación* que existen en la organización de los animales, procediendo de lo más complejo á lo más simple, según el uso, examinemos el estado actual de su distribución y de su clasificación, así como los principios que se han empleado para establecerlos. Después de hecho esto nos será más fácil reconocer las pruebas de la degradación de que se trata.

CAPÍTULO V

Sobre el estado actual de la distribución y de la clasificación de los animales

Para el progreso de la filosofía zoológica y para el objeto que nos proponemos, es necesario considerar el *estado actual* de la distribución y de la clasificación de los animales; examinar cómo se ha llegado á ella; reconocer cuáles son los principios á que ha debido conformarse uno en el establecimiento de esta distribución general; é indagar, por último, lo que queda por hacer para dar á esta distribución la disposición más propia para que represente el orden mismo de la Naturaleza. Pero para retirar algún provecho de todas estas consideraciones, hay necesidad antes de determinar el objeto esencial de la distribución de los animales y el de su clasificación, pues ambos objetos son de naturaleza muy diferente.

El objeto de una *distribución general* de los animales no es solamente el de poseer una lista cómoda, sino de mantener en ella un orden que represente lo mejor posible el orden mismo de la Naturaleza, es decir, el que ella ha seguido en su producción, caracterizándole admirablemente por las conexiones que ha establecido entre unos y otros. Por el contrario, el objeto de una *clasificación* de los animales es el de facilitar, con ayuda

de líneas de separación, trazadas de distancia en distancia en la serie de los seres, puntos de reposo para nuestra imaginación, á fin de que podamos más fácilmente reconocer cada raza ya observada, percibir sus conexiones con los otros animales conocidos y colocar en cada cuadro las nuevas especies que llegaremos á descubrir. Este medio suple á nuestra debilidad. Facilita nuestros estudios y nuestros conocimientos y su uso resulta para nosotros de utilidad indispensable. Pero he demostrado ya que es un producto del arte, y que á pesar de las apariencias contrarias, no se encuentra realmente en la Naturaleza.

La justa determinación de las conexiones entre los objetos fijará siempre invariablemente en nuestras distribuciones generales ante todo el lugar de las grandes masas ó divisiones primarias, después el de las masas subordinadas á las primeras, y por último, el de las especies ó razas particulares que habrán sido observadas. Pues la ventaja inestimable para la ciencia del conocimiento de las conexiones consiste en que siendo éstas la obra misma de la Naturaleza, ningún naturalista tendrá nunca el poder de cambiar ninguna conexión bien conocida. La distribución general llegará á ser, por lo tanto, cada vez más perfecta, á medida que nuestro conocimiento de las conexiones resulte más avanzado respecto de los objetos que componen un reino.

No sucede lo propio con la clasificación, es decir, con las diferentes líneas de demarcación que nos importa trazar de trecho en trecho en la distribución general, sea de los animales, sea de los vegetales. En verdad, en tanto que haya vacíos en nuestras distribuciones, porque muchos animales ó vegetales no han sido todavía observados, siempre

encontraremos tales líneas que nos parecen trazadas por la Naturaleza; pero tal ilusión se disipará á medida que observemos más, pues ya hemos visto borrarse gran número de ellas por los nuevos descubrimientos de los naturalistas.

Por ese, salvo las líneas de separación que resultan de los vacíos por llenar, aquellas que nos veamos obligados á establecer serán siempre arbitrarias, y por esto mismo vacilantes, en tanto que los naturalistas no adopten algún principio de convención para regularse al formarlas. En el reino animal debemos mirar como un principio de este género que *toda clase debe comprender animales que se distingán por un sistema particular de organización*. La estricta ejecución de este principio es bastante fácil y no presenta más que ligeros inconvenientes.

En efecto, aunque la Naturaleza no pase con brusquedad de un sistema de organización á otro, resulta posible poner límites entre cada sistema, pues no existe más que un corto número de animales colocados cerca de estos límites. Las otras líneas de separación que subdividen las clases son más difíciles de establecer, en general, porque alcanzan á caracteres menos importantes. Por esta razón resultan más arbitrarias.

Antes de examinar el estado actual de la clasificación, tratemos de hacer ver que la distribución de los cuerpos vivientes debe formar una serie, al menos en cuanto á la disposición de las masas, y no una ramificación reticular.

LAS CLASES DEBEN FORMAR UNA SERIE EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ANIMALES

Como el hombre está condenado á agotar todos los errores posibles antes de reconocer una verdad cuando examina los hechos que se relacionan con ella, se ha negado que las producciones de la Naturaleza, en cada reino de los cuerpos vivientes, estuviese realmente en el caso de poder formar una verdadera serie según la consideración de las relaciones, y no se ha querido reconocer ninguna *escala* en la disposición general, sea de los animales, sea de los vegetales. Así, habiendo observado los naturalistas que muchas especies, ciertos géneros, y hasta algunas familias, aparecen en una suerte de aislamiento en cuanto á sus caracteres, muchos imaginaron que los seres vivientes, en uno ú otro reino, se aproximaban ó se alejaban entre sí, relativamente á sus *conexiones naturales*, en una disposición semejante á los diferentes puntos de una carta de geografía ó de un mapamundi, y miran las pequeñas series bien pronunciadas que se ha llamado familias naturales aun debiendo estar dispuestas entre sí para formar una *reticulación*. Esta idea, que ha parecido sublime á ciertos sabios modernos, es evidentemente un error, y sin duda se disipará cuando se tengan conocimientos más profundos y más generales de la organización, y sobre todo cuando se distinga lo que pertenece á la influencia de las zonas de habitación y de los hábitos contraídos, de lo que resulta de los progresos más ó menos avanzados en la composición ó el perfeccionamiento de la organización.

Entretanto, voy á demostrar que dando la Naturaleza, con ayuda de mucho tiempo, la existencia á todos los animales y vegetales, ha formado realmente en cada uno de ambos reinos una verdadera *escala*, relativamente á la composición creciente de la organización de estos seres vivientes. Pero que esta escala, que se trata de reconocer, aproximando los objetos según sus conexiones naturales, no ofrece grados perceptibles más que en las masas principales de la serie general, y no en las especies, ni siquiera en los géneros. La razón de esta particularidad procede de que la extrema diversidad de las circunstancias en las cuales se encuentran las diferentes razas de animales y vegetales no está de ningún modo en relación con la composición creciente de la organización entre ellos, lo que haré ver más adelante, y que ella hizo nacer en las formas y los caracteres exteriores anomalías y desviaciones que la composición creciente sólo de la organización no hubiese podido ocasionar.

Se trata de probar que la serie que constituye la escala animal reside esencialmente en la disposición de las masas principales que la componen y no en la de las especies, ni siquiera siempre en la de los géneros. La serie de que acabo de hablar no puede, pues, determinarse más que en la colocación de las masas, porque estas masas, que constituyen las clases y las grandes familias, comprenden cada uno de los seres cuya organización es dependiente de tal sistema particular de órganos esenciales.

Por eso, cada masa distinta tiene su sistema particular de órganos esenciales, y ellos son los que van degradándose, desde el que presenta la mayor complicación hasta el más simple. Pero

cada órgano considerado aisladamente no sigue una marcha tan regular en sus degradaciones; la sigue tanto menos cuanto menor importancia tiene y más susceptible resulta de ser modificado por las circunstancias.

En efecto, los órganos de poca importancia ó no esenciales para la vida no están siempre en relación los unos con los otros en su perfeccionamiento ó su degradación, de suerte que si se sigue todas las especies de una clase, se verá que tal órgano, en tal especie, goza de su mayor grado de perfeccionamiento, mientras que tal otro órgano, que en esta misma especie es muy pobre ó muy imperfecto, resulta muy perfeccionado en otra especie.

Estas variaciones irregulares en el perfeccionamiento y en la degradación de los órganos no esenciales, obedecen á que estos órganos están más sometidos que los otros á las influencias de las circunstancias exteriores; estas variaciones arrastran otras semejantes en el estado de las partes más externas y dan lugar á una diversidad tan considerable y tan singular de las especies, que en vez de poder colocarlas, como las masas, en una serie única, simple y lineal, bajo la forma de una escala graduada con regularidad, estas mismas especies forman con frecuencia en torno de las masas de que forma parte ramificaciones laterales cuyas extremidades presentan puntos verdaderamente aislados. Es preciso, para modificar cada sistema interior de organización, un concurso de circunstancias más influyentes y de más larga duración que para alterar y cambiar los órganos exteriores.

Observo, sin embargo, que cuando las circunstancias lo exigen, la Naturaleza pasa de un sistema á otro sin *saltar*, con tal que ambos sistemas

sean próximos. Por esta facultad es por lo que ella ha conseguido formar á todos los sistemas sucesivamente, procediendo de los más simples á los más complejos.

Los sistemas de organización que admiten como órgano de la respiración pulmones verdaderos, son más próximos de los sistemas que admiten branquias que los que exigen tráqueas; así, no solamente la Naturaleza pasa de las branquias á los pulmones en las clases y en las familias próximas, como lo indica la consideración de los peces y de los reptiles, sino que pasa también durante la existencia de un mismo individuo, que goza sucesivamente de uno y de otro sistema. Se sabe que la rana, en el estado imperfecto de renacuajo, respira por branquias, mientras que en su estado más perfecto de rana respira por pulmones. No se ve en ninguna parte de la Naturaleza pasar del sistema de las tráqueas al pulmonar.

Luego resulta verdadero afirmar que existe para cada reino de los cuerpos vivientes una serie única y graduada en la disposición de las masas, de conformidad con la composición creciente de la organización y arreglo de los objetos según la consideración de las conexiones, y que esta serie, sea en el reino animal, sea en el vegetal, debe ofrecer en su extremidad anterior los cuerpos vivientes más simples y menos organizados y terminar por los más perfectos en organización y en facultades. Tal parece ser el verdadero orden de la Naturaleza, y tal es, efectivamente, el que la observación más atenta y un estudio de todos los rasgos que caracterizan su marcha nos ofrecen sin duda.

Desde que en nuestras distribuciones de las producciones de la Naturaleza hemos experimentado la necesidad de tomar en cuenta las conexiones,

no somos ya dueños de disponer la serie general como nos plazca, y el conocimiento que adquirimos de día en día de la marcha de la Naturaleza nos fuerza y nos arrastra á conformarnos con su orden.

El primer resultado obtenido por el empleo de las conexiones en la colocación de las masas para formar una distribución general es que las dos extremidades del orden deben ofrecer los seres más desemejantes, porque son los más alejados. De ello se sigue que si una de las extremidades del orden presenta los cuerpos vivientes más perfectos, aquellos cuya organización es más compuesta, la otra extremidad del mismo orden deberá necesariamente ofrecer los cuerpos vivientes más imperfectos, es decir, aquellos cuya organización es más simple.

En la disposición general de los vegetales conocidos, según el *método natural*, esto es, según la consideración de las conexiones, no se conoce todavía de una manera sólida más que una de las extremidades del orden y se sabe que la criptogamia debe encontrarse en este extremo. Si la otra extremidad no está determinada con la misma certidumbre, ello procede de que nuestros conocimientos de la organización de los vegetales están menos avanzados que los que tenemos sobre la organización de un gran número de vegetales conocidos. Así resulta que respecto de los vegetales aun no tenemos un guía cierto para fijar las conexiones entre las grandes masas, como lo tenemos para reconocer que se encuentran entre los géneros para formar las familias.

No habiéndose encontrado la misma dificultad respecto de los animales, las dos extremidades de su serie están fijadas de una manera definitiva, porque en tanto como nos atengamos al método

natural, los *mamíferos* ocuparán necesariamente una de las extremidades del orden, mientras que los *infusorios* habrán de estar colocados en la otra. Hay, pues, para los animales como para los vegetales un orden que pertenece á la Naturaleza y que resulta de los medios que ha recibido del supremo Autor de todas las cosas. La Naturaleza no es en sí misma más que el orden general é inmutable que él ha creado en todo. Este orden que se trataba de llegar á reconocer en cada reino de los cuerpos vivientes, vamos á ver que en relación al animal está ya determinado, en su conjunto, de manera que no deja lugar á lo arbitrario.

Pues la gran cantidad de animales que hemos conseguido conocer y las luces que la anatomía comparada ha arrojado sobre su organización, nos dan ya los medios de determinar de un modo definitivo la distribución general de todos los animales conocidos y los de asignar el rango positivo de las principales divisiones que es posible establecer en la serie que ellos constituyen. He aquí lo que importa reconocer y lo que será difícil negar. Pasemos ahora al examen del estado actual de la distribución general de los animales y de su clasificación.

ESTADO ACTUAL DE LA DISTRIBUCIÓN Y DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES

Como el fin y los principios, sea de la distribución general de los cuerpos vivientes, sea de su clasificación, no fueron percibidos cuando las gentes se ocuparon de estos objetos, los trabajos de los naturalistas se resintieron largo tiempo de esta imperfección de nuestras ideas. En vez de sujetar la

clasificación que hay necesidad de hacer en cada reino de los cuerpos vivientes á una distribución que nada debiera contrariar, sólo se pensó en clasificar cómodamente los objetos, y por ello su distribución fué sometida á lo arbitrario. Las conexiones, por ejemplo, entre las grandes masas, resultando muy difíciles de percibir entre los vegetales, se empleó mucho tiempo en botánica los sistemas artificiales, que ofrecían la facilidad de hacer clasificaciones cómodas, fundadas sobre principios arbitrarios, y cada autor componía la suya según su fantasía. Por eso la distribución que había necesidad de establecer entre los vegetales, aquella, en una palabra, que pertenece al *método natural*, fué entonces sacrificada siempre. Hasta después que se conoció la importancia de las partes de la fructificación, no comenzó á entrar por el verdadero camino la distribución general de los vegetales. Como no sucede lo mismo respecto de los animales, siendo mejor conocidas sus conexiones, estas masas fueron reconocidas desde el principio de la historia natural. Aristóteles dividió primariamente los animales en dos divisiones principales, ó según él, dos clases, á saber:

1.^a Animales con sangre:

Cuadrúpedos vivíparos;
Cuadrúpedos ovíparos;
Peces;
Aves.

2.^a Animales privados de sangre:

Moluscos;
Crustáceos;
Testáceos;
Insectos.

Esta división primaria de los animales en dos grandes divisiones era bastante buena; pero el carácter empleado por Aristóteles al formarla era malo. Dicho filósofo daba el nombre de *sangre* al fluido principal de los animales, cuyo color es rojo, y suponiendo que los animales que coloca en su segunda clase no poseían todos ellos más que fluidos blancos ó blancuzcos, los consideró desde luego como privados de sangre.

Tal fué aparentemente el primer bosquejo de una clasificación de los animales; por lo menos es la más antigua que haya llegado hasta nosotros. Pues esta clasificación ofrece también el primer ejemplo de una distribución en sentido inverso del orden de la Naturaleza, puesto que se encuentra en ella una progresión, aunque muy imperfecta, de lo más compuesto á lo más simple. En general, desde tal época se ha seguido esta falsa dirección respecto de la distribución de los animales. Ello ha retardado evidentemente nuestros conocimientos relativos á la marcha de la Naturaleza.

Algunos naturalistas modernos creyeron perfeccionar la distinción de Aristóteles, dando á los animales de su primera división el nombre de *animales de sangre roja* y á los de la segunda el de *animales de sangre blanca*. Todo el mundo sabe en la actualidad cuán defectuoso resulta tal carácter, puesto que hay animales invertebrados (muchos *anélidos*) que tienen la sangre roja.

Según mi opinión, los fluidos esenciales á los animales cesan de merecer el nombre de sangre cuando no circulan ya en los vasos arteriales ó venosos. Estos fluidos resultan entonces tan degradados, tan poco compuestos ó tan imperfectos en la combinación de sus principios, que se haría mal en asimilar su naturaleza á la de los fluidos

que sufren una verdadera circulación. Pues conceder sangre á un radiado ó á un pólipo, equivaldría á concedérselo á una planta.

Para evitar todo equívoco ó el empleo de ninguna consideración hipotética, en mi primer curso dado en el Museo en la primavera de 1794 (Año II de la República), dividí la totalidad de los animales en dos divisiones perfectamente distintas, á saber:

Los animales con vértebras;

Los animales sin vértebras.

Hice observar á mis alumnos que la *columna vertebral* indica, en los animales que están provistos de ella, la posesión de un esqueleto más ó menos perfeccionado, y un plan de organización que es relativo á ella, mientras que su carencia en los otros animales no sólo los distingue claramente de los primeros, sino que anuncia que los planes de organización sobre los cuales están formados son todos muy diferentes del de los animales vertebrados.

Desde Aristóteles hasta Linneo, nada importante se ofreció con relación á la distribución general de los animales; pero en el siglo XVIII naturalistas del mayor mérito realizaron un gran número de observaciones particulares sobre los animales, y principalmente sobre muchos animales invertebrados. Unos nos hicieron conocer su anatomía con más ó menos extensión, y los otros nos dieron una historia exacta y detallada de las metamorfosis y de los hábitos de un gran número de estos animales. Por último, Linneo, hombre de un genio superior, y uno de los más grandes naturalistas conocidos, después de haber reunido los hechos y habernos enseñado á poner una gran exactitud en la determinación de los ca-

racteres de todos los órdenes, nos ofreció para los animales la distribución siguiente, colocándolos en seis clases, subordinadas á tres grados ó caracteres de organización:

Distribución de los animales establecida por Linneo

CLASES		PRIMER GRADO
I. <i>Los mamíferos.</i>	}	El corazón tiene dos ventrículos; la sangre es roja y caliente.
II. <i>Las aves.</i>		
SEGUNDO GRADO		
III. <i>Los anfibios.</i>	}	El corazón tiene un ventrículo; la sangre es roja y fría.
IV. <i>Los peces.</i>		
TERCER GRADO		
V. <i>Los insectos.</i>	}	Una substancia fría en vez de sangre.
VI. <i>Los gusanos.</i>		

Excepto la inversión que presenta esta distribución como todas las demás, las cuatro primeras divisiones que ofrece están ya fijadas definitivamente y obtendrán, en lo sucesivo, el asentimiento de los zoólogos. Pero no sucede lo propio en las dos últimas. Ambas son malas y muy mal dispuestas. Como comprenden el mayor número de animales conocidos y más diversificados en sus caracteres, debieran ser numerosas. Hubo, pues, necesidad de reformarlas y de sustituirlas con otras.

Linneo, como acaba de verse, y los naturalistas que le han seguido, prestaron tan poca atención á la necesidad de multiplicar las divisiones entre los animales invertebrados, en los cuales los caracteres y la organización ofrecen la mayor diversidad,

que sólo han distinguido en ellos dos clases, á saber: *insectos* y *gusanos*. De suerte que todo ser que no era considerado como *insecto* se colocaba sin excepción en la clase de los gusanos. Además, ponían la clase de los insectos después de la de los peces y la de los gusanos después de la de los insectos. Los gusanos formaban, por lo tanto, según la distribución de Linneo, la última clase del reino animal.

Ambas clases todavía se encuentran expuestas, según este orden, en todas las ediciones del *Sistema Naturæ*, publicadas posteriormente al ilustre naturalista sueco. Y aunque el vicio esencial de esta distribución, relativamente al orden natural de los animales, sea indudable, y no se pueda menos de reconocer que la clase de los gusanos de Linneo resulta un caos en el cual se encuentran reunidos los objetos más dispares, la autoridad de este sabio era tan grande, que nadie osaba cambiar tal clasificación.

Con el propósito de operar alguna reforma útil á este respecto, presenté en mis primeros cursos la distribución siguiente para *los animales sin vértebras*, que dividí, no en dos clases, sino en cinco, en este orden:

- 1.º Los moluscos.
- 2.º Los insectos.
- 3.º Los gusanos.
- 4.º Los equinodermos.
- 5.º Los pólipos.

Estas clases se componían entonces de algunos de los órdenes que Brugnière había presentado en su distribución de los gusanos, pero cuya disposición no adoptaba yo, y de la clase de los insectos tal como las circunscribía Linneo.

No obstante, hacia la mitad del año III (1795),

la llegada de M. Cuvier á París, despertando la atención de los zoólogos sobre la organización de los animales, me mostró con mucha satisfacción, por las pruebas decisivas que él dió de la preeminencia que había necesidad de otorgar á los moluscos sobre los insectos con relación al rango que estos animales debían ocupar en la serie general, cosa que ya había ejecutado yo en mis lecciones, pero que no habían visto con agrado muchos naturalistas franceses.

El cambio que había realizado á este respecto, lo consolidó Cuvier por la exposición de muchos hechos positivos, algunos de los cuales eran conocidos ya, pero no habían despertado el interés de las gentes.

Aprovechando en seguida las luces que este sabio proyectó sobre todas las partes de la zoología, y particularmente sobre los *animales sin vértebras*, que él designaba con el nombre de *animales con sangre blanca*, añadí sucesivamente nuevas clases á mi distribución. Fui el primero en sustituirlas, pero como va á verse, aquellas de estas clases que se han adoptado lo fueron muy tardíamente.

Por de pronto, cambié la denominación de mi clase de los equinodermos en la de los radiados, á fin de reunir en ella las medusas y los géneros que están próximos á estos seres. Esta clase, á pesar de su utilidad, todavía no ha sido adoptada por los naturalistas.

En mi curso del año VII (1799) establecí la clase de los crustáceos. Entonces M. Cuvier, en su *Quadro de los animales*, comprendía aún los crustáceos entre los insectos. Y aunque esta clase sea esencialmente distinta, los naturalistas se resistieron seis ó siete años á adoptarla.

Al año siguiente, es decir, en mi curso del

año VIII (1800), presenté los *arácnidos* como una clase particular, fácil y necesaria de distinguir. La naturaleza de sus caracteres constituía desde entonces una indicación cierta de una organización particular de estos animales, porque es imposible que una organización perfectamente semejante á los insectos, que sufren todos metamorfosis, y no tienen más que dos antenas y seis patas articuladas, puedan dar lugar á seres que no se metamorfosean nunca y que ofrecen, además, diferentes caracteres que los distinguen de los insectos. Una parte de esta verdad ha sido confirmada después por la observación. Sin embargo, la clase de los arácnidos todavía no ha parecido más que en mis obras.

Habiendo descubierto M. Cuvier la existencia de vasos arteriales y de vasos venosos en diferentes animales que se confundía, bajo el nombre de gusanos, con otros seres muy diferentemente organizados, empleé desde luego este hecho para perfeccionar mi clasificación. En mi curso del año X (1802), establecí la clase de los anélidos, clase que hube de colocar después de los moluscos y antes de los crustáceos, como exige su reconocida organización.

Al dar un nombre particular á esta nueva clase, pude conservar el antiguo de gusanos para animales que lo han llevado siempre, y cuya organización era distinta de los anélidos. Continué, pues, colocando los gusanos después de los insectos, distinguiéndolos de los radiados y de los pólipos, con los cuales nunca podrán ser reunidos. Mi clase de los anélidos, publicada en mis *Indagaciones sobre los cuerpos vivientes*, estuvo muchos años sin ser admitida por los naturalistas. Sin embargo, hace ya algunos años se comienza á reconocer esta

clase, reuniéndola con la clase de los pólipos. Estos ejemplos de perfeccionamientos, establecidos ante todo en las partes de una clasificación, rechazados por otros y restablecidos después por la necesidad y la fuerza de las cosas, no son raros en las ciencias naturales.

En efecto, Linneo había reunido muchos géneros de plantas que Tournefort había antes separado, como se ve en sus géneros *polygonum*, *mimosa*, *justicia convallaria* y muchas otras. Y ahora los naturalistas restablecen los géneros que Linneo había destruido.

En suma, el año último he establecido entre los animales sin vértebras una nueva y décima clase, la de los infusorios, porque después de un examen suficiente de los caracteres de estos animales imperfectos, adquirí el convencimiento de que había hecho mal en colocarlos entre los pólipos. Por eso, fijándome en los progresos rápidos de la anatomía comparada, instituí sucesivamente las diferentes clases que componen en la actualidad mi distribución de los animales sin vértebras. Estas clases, en número de diez, son las siguientes:

CLASES DE LOS ANIMALES SIN VÉRTEBRAS

Los moluscos.
Los cirrípedos.
Los anélidos.
Los crustáceos.
Los arácnidos.
Los insectos.
Los gusanos.
Los radiados.

Los pólipos.
Los infusorios.

Haré ver, exponiendo cada una de estas clases, que constituyen divisiones necesarias, porque están fundadas sobre la consideración de la organización: y que, aun cuando se encuentren en la vecindad de sus límites razas en cierto modo intermedias, entre dos clases, estas divisiones presentan todo lo que el arte puede producir de más conveniente en este género.

Se ve que añadiendo á estas diez clases que dividen los animales invertebrados las cuatro clases reconocidas y determinadas por Linneo entre los animales vertebrados, se tendrá para la clasificación de todos los animales conocidos las catorce clases que siguen, y que voy á presentar en un orden contrario al de la Naturaleza.

- | | | |
|---------------------|---|-------------------------|
| 1. Los mamíferos. | } | Animales vertebrados. |
| 2. Las aves. | | |
| 3. Los reptiles. | | |
| 4. Los peces. | | |
| 5. Los moluscos. | } | Animales invertebrados. |
| 6. Los cirrípedos. | | |
| 7. Los anélidos. | | |
| 8. Los crustáceos. | | |
| 9. Los arácnidos. | | |
| 10. Los insectos. | | |
| 11. Los gusanos. | | |
| 12. Los radiados. | | |
| 13. Los pólipos. | | |
| 14. Los infusorios. | | |

Tal es el estado actual de la distribución gene-



ral de los animales, y tal es aún el de las clases que fueron establecidas entre ellos.

Se trata ya de examinar una cuestión muy importante que nunca ha sido profundizada ni discutida, y cuya solución, no obstante, es necesaria. Hela aquí:

¿Todas las clases que dividen el reino animal, formando necesariamente una serie de masas según la composición creciente ó decreciente de la organización, se debe, en la disposición de esta serie, proceder de lo más compuesto á lo más simple ó inversamente?

Trataremos de solucionar este problema en el capítulo VIII de esta parte; pero antes conviene examinar un hecho muy notable, muy digno de nuestra atención, hecho que puede conducirnos á percibir la marcha que ha seguido la Naturaleza al dar á sus diversas producciones la existencia de que gozan. Me refiero á esta *degradación* singular que se encuentra en la organización, si se recorre la serie natural de los animales, partiendo de los más perfectos ó de los más compuestos, para dirigirse hacia los más simples y los más imperfectos.

Aunque esta degradación no puede ser presentada en todos sus matices, existe en las masas principales con tal evidencia y con constancia tan sostenida, hasta en las variaciones de su marcha, que ella depende indudablemente de alguna ley general que nos importa descubrir, y por consecuencia indagar.

CAPÍTULO VI

Degradación y simplificación de la organización de un extremo á otro de la cadena animal, procediendo de lo más complejo á lo más simple.

Entre las consideraciones que interesan á la *filosofía zoológica*, una de las más importantes es aquella que concierne á la *degradación* y á la simplificación que se observa en la organización de los animales, recorriendo de un extremo á otro la cadena de los seres, desde los más perfectos hasta los que resultan más simplemente organizados.

Pues se trata de saber si este hecho puede ser realmente comprobado. En tal caso nos aclarará mucho respecto del plan que ha seguido la Naturaleza, poniéndonos sobre el camino de descubrir muchas de sus leyes que importa conocer. Me propongo probar que el hecho de que se trata es positivo, y que es el producto de una ley constante de la Naturaleza que obra siempre con uniformidad; pero que una causa particular, fácil de reconocer, hace variar acá y allá, en toda la extensión de la cadena de los seres, la regularidad de los resultados que esta ley debía producir. Por de pronto, nos vemos obligados á reconocer que la serie general de los animales, distribuidos de conformidad con sus conexiones naturales, presenta una serie

de masas particulares, resultantes de los diferentes sistemas de organización empleados por la Naturaleza, y que estas masas, distribuidas según la composición decreciente de la organización, forman una verdadera cadena.

En seguida observamos que, salvo las anomalías, cuya causa determinaremos, reina, de un extremo á otro de esta cadena, una degradación sorprendente en la organización de los animales que la componen y una disminución proporcionada en el número de las facultades de estos animales. De suerte que si en una de las extremidades de la cadena de que se trata, se encuentran los más perfectos de los seres, se ve necesariamente en la otra extremidad los más simples y los más imperfectos.

Por último, uno se convence por este examen de que todos los órganos especiales se simplifican progresivamente de clase en clase, se alteran, se empobrecen y se atenúan poco á poco, hasta que pierden su concentración local, si ellos resultan de primera importancia, y que acaban por aniquilarse completa y definitivamente antes de haber alcanzado la extremidad opuesta de la cadena.

A la verdad, la degradación de que hablo no es siempre matizada ni regular en su progresión. Con frecuencia tal órgano falta ó cambia súbitamente, y en sus cambios adquiere algunas veces formas singulares que no se ligan con ninguna otra por grados perceptibles. Y con frecuencia aun tal órgano desaparece y reaparece muchas veces antes de aniquilarse por completo. Pero se va á advertir que ello no ha podido realizarse de otro modo; que la causa que compone progresivamente la organización debió experimentar diversas desviaciones en sus productos, porque estos productos están con frecuencia en el caso de ser cambiados por una

causa extraña que obra sobre ellos con poderosa eficacia. Y no obstante, se verá que la degradación de que se trata no es menos real y progresiva en todos los casos donde ha podido serlo.

Si la causa que tiende sin cesar á componer la organización fuese la única que tuviera influencia sobre la forma y los órganos de los animales, la composición creciente de la organización estaría en progresión muy regular por todas partes. Pero no hay nada de esto; la Naturaleza se encuentra obligada á someter sus operaciones á las influencias de las circunstancias que obran sobre ellas, y en todas partes estas circunstancias hacen variar los productos. He aquí la causa particular que ocasiona acá y allá, en el curso de la degradación que vamos á comprobar, las desviaciones muchas veces insólitas que nos ofrecen en su progresión.

Tratemos de poner de relieve la degradación progresiva de la organización de los animales y la causa de las anomalías que la progresión de esta degradación experimenta en el curso de la serie de los animales.

Es evidente que si la Naturaleza no hubiese dado la existencia más que á seres acuáticos, y que si ellos hubieran vivido en el mismo clima, la misma clase de agua, la misma profundidad, etcétera, etc., en tal caso, sin duda, se habría hallado en la organización de estos animales una gradación regular y hasta matizada. Pero la Naturaleza no tiene su poder encerrado en semejantes límites.

Ante todo es preciso observar que en las aguas mismas las circunstancias son diversas. Las aguas dulces, las marinas, las estancadas, las corrientes, las de los climas cálidos, las de las regiones frías, en suma, las que tienen poca profundidad ó mucha, ofrecen otras tantas circunstancias particulares

que obran de modo muy distinto sobre los animales que habitan en ellas. Pues á grado igual de composición orgánica, las razas de animales que se han encontrado expuestas en cada una de estas circunstancias sufrieron las influencias particulares y fueron por ello diversificadas.

En segundo lugar, después de haber producido los animales acuáticos de todos los rangos y de haberlos singularmente variado, con ayuda de las diferentes circunstancias que las aguas pueden ofrecer, aquellos que la Naturaleza ha llevado poco á poco á vivir en el aire, por de pronto sobre el borde de las aguas, después sobre todas las partes secas del globo, se encontraron con el tiempo en circunstancias tan diferentes de los primeros, que la gradación natural que debieran ofrecer en la composición de su organización resultó singularmente alterada. De suerte que ya no es casi perceptible en muchos recintos. Estas consideraciones, que he examinado durante largo tiempo y que habré de establecer sobre pruebas positivas, me dan ocasión de presentar el *principio zoológico* siguiente, cuyo fundamento me parece indiscutible:

La progresión en la composición de la organización sufre acá y allá, en la serie general de los seres, anomalías operadas por la influencia de las circunstancias de habitación y por la de los hábitos contráidos.

Estamos autorizados por la consideración de estas anomalías para rechazar la progresión evidente que existe en la composición de la organización de los animales y para negarnos á reconocer la marcha que sigue la Naturaleza en la producción de los cuerpos vivientes.

No obstante, á pesar de las desviaciones aparentes que acabo de indicar, el plan general de la

Naturaleza y su marcha uniforme en sus operaciones, aunque variando hasta el infinito sus medios, resultan todavía muy fáciles de distinguir. Para realizarlo, es preciso considerar la serie general de los animales conocidos, mirarlos desde luego en su conjunto y en seguida en sus grandes masas. Con ello se observará la prueba menos equívoca de la gradación que ha seguido en la composición de la organización, gradación que las anomalías de que acabo de hablar no autorizan nunca á desconocer. Por último, se observará que en todas partes donde no han obrado cambios extremos de circunstancias se encuentra esta gradación perfectamente matizada con diversas porciones de la serie general, á las cuales hemos dado el nombre de familias. Esta verdad resulta aun más sorprendente en el estudio que se ha hecho de lo que se llama *especie*; porque cuanto más observamos, tanto más difíciles llegan á ser nuestras distinciones específicas.

La gradación en la composición de la organización de los animales constituirá, pues, un hecho que no se podrá negar cuando hayamos dado pruebas detalladas y positivas de lo que acaba de ser expuesto. Pues como tomamos la serie general de los animales en sentido inverso del orden que ha seguido la Naturaleza, al hacerlos existir sucesivamente, esta gradación se cambia entonces para nosotros en una *degradación* chocante que reina de un extremo á otro de la cadena animal, salvo las interrupciones que resultan de los objetos que quedan por descubrir y las que provienen de las anomalías producidas por las circunstancias extremas de habitación. Ahora, para establecer con hechos positivos el fundamento de la degradación de la organización de los animales de un extremo á

otro de la serie general, arrojemos ante todo una mirada sobre la composición y el conjunto de esta serie. Consideremos los hechos que nos presenta y en seguida pasaremos rápidamente revista á las catorce clases que la dividen primariamente.

Examinando la distribución de los animales tal como la he presentado en el artículo precedente, y cuyo conjunto es reconocido por todos los zoólogos, que sólo discuten los límites de ciertas clases, observo un hecho bien evidente, y es el que sigue:

En una de las extremidades de la serie se ve á los animales más perfectos de todos, y cuya organización es más compuesta, mientras que en el otro extremo de la misma serie se encuentran los más imperfectos que haya en la Naturaleza, aquellos cuya organización es la más simple y que apenas se les considera como dotados de la animalidad. Este hecho bien establecido, que nadie puede negar, resulta la primera prueba de la degradación que trato de definir.

Otro hecho que presenta la consideración general de los animales, y que facilita una segunda prueba de la degradación que reina en su organización de un extremo á otro de su cadena es este: las cuatro primeras clases del reino animal ofrecen en general animales provistos de una columna vertebral, mientras que los animales de todas las otras clases carecen de ella.

Todo el mundo sabe que la columna vertebral es la base esencial del esqueleto, y que éste no puede existir sin ella. Se sabe también que el perfeccionamiento de las facultades prueba el de los órganos que dan lugar á ellas. Pues aunque el hombre esté fuera de rango á causa de la extrema superioridad de su inteligencia relativamente á su organización, él ofrece con seguridad el tipo del

mayor perfeccionamiento que la Naturaleza haya podido alcanzar. Así, cuanto más se aproxima una organización animal á la suya, tanto más perfeccionada resulta.

Entrando el esqueleto como parte principal en el plan de organización del cuerpo humano, es evidente que todo animal provisto de un esqueleto tiene la organización más perfeccionada que los que carecen de él. Luego los *animales sin vértebras* son más imperfectos que los vertebrados; luego colocando á la cabeza del reino animal á los animales más perfectos, la serie general de ellos presenta una degradación real en la organización, puesto que después de las cuatro primeras clases, todas las clases que siguen resultan privadas de esqueleto, y tienen, por lo tanto, una organización menos perfeccionada.

Pero no es esto todo. Entre los mismos vertebrados se observa todavía la degradación de que se trata; y hasta veremos que también se observa en los invertebrados. Por consiguiente, esta degradación es una consecuencia del plan constante que sigue la Naturaleza; y al propio tiempo un resultado de que sigamos su orden en sentido inverso. Porque si nosotros siguiéramos su mismo orden, es decir, si recorriésemos la serie general de los animales, ascendiendo de los más imperfectos á los más perfectos, en vez de una degradación en la organización encontraríamos una composición creciente y veríamos sucesivamente las facultades animales aumentar en número y en perfeccionamiento. Pues para probar en todas partes la realidad de la degradación de que se trata, recorramos ya con rapidez las diferentes clases del reino animal.

Los mamíferos

Animales con mamas; con cuatro miembros articulados y con todos los órganos de los animales más perfectos. Tienen pelo sobre algunas partes del cuerpo.

Los mamíferos (*mammalia*, Lin.) deben evidentemente encontrarse en una de las extremidades de la serie animal y ser colocados en aquella que ofrece los animales más perfectos y los más ricos en organización y en facultades, porque únicamente en ellas se encuentran los seres que tienen la inteligencia más desarrollada.

Si el perfeccionamiento de las facultades prueba el de los órganos que dan lugar á ellas, como ya he dicho, en este caso, todos los animales con mamas, y que son los únicos verdaderamente *vivíparos*, tienen, pues, la organización más perfeccionada, porque se ha reconocido que estos animales poseen más inteligencia, más facultades y un conjunto de sentidos más perfecto que todos los otros. Además, en ellos se halla la organización que se aproxima más á la del hombre.

Su organización presenta un cuerpo sostenido en sus partes por un esqueleto articulado y más completo que en los vertebrados de las demás clases. La mayor parte tienen cuatro miembros articulados, dependientes del esqueleto, y todos cuentan con un diafragma entre el pecho y el abdomen; un corazón con dos ventrículos y dos aurículas; la sangre roja y caliente; pulmones libres,

circunscritos en el pecho y por los cuales toda la sangre pasa antes de ser enviada á las otras partes del cuerpo. Por último, son los animales *vivíparos* los únicos cuyo feto, encerrado en su envoltura, comunica siempre, sin embargo, con la madre y se desarrolla en ella á expensas de su substancia. Aun después del nacimiento, las crías se nutren durante algún tiempo con la leche de sus mamas.

Luego resultan los mamíferos quienes deben ocupar el primer rango en el reino animal bajo el respecto del perfeccionamiento de la organización y del mayor número de facultades (*Indagaciones sobre los cuerpos vivientes*), puesto que después de ellos no se encuentra ya la generación positivamente *vivípara*, ni pulmones circunscritos por un diafragma en el pecho, etc., etc.

En verdad, entre los mismos mamíferos es bastante difícil distinguir lo que pertenece realmente á la degradación que examinamos de lo que es el producto de las circunstancias de habitación, de la manera de vivir y de los hábitos largo tiempo contraídos. Sin embargo, se encuentra aún entre ellos huellas de la degradación general de organización, pues algunos cuyos miembros son propios para asir los objetos, resultan superiores en perfeccionamiento á aquellos cuyos miembros sólo son propios para marchar. Considerado bajo el aspecto de la organización, el hombre se encuentra colocado entre los primeros. Y como es evidente que la organización de éste, siendo la más perfecta, debe ser considerada como el tipo según el cual hay que juzgar del perfeccionamiento ó de la degradación de las otras organizaciones animales.

Así, en los *mamíferos* las tres divisiones principales que comprenden, aunque desigualmente esta clase, ofrecen entre sí, como se verá en seguida,

una degradación notable en la organización de los animales que dichas divisiones comprenden.

Primera división: los *mamíferos unguiculados*. Tienen cuatro miembros, uñas aplastadas ó puntiagudas en la extremidad de sus dedos y que no las cubren nunca. Estos miembros son aptos, en general, para asir los objetos, ó por lo menos para agarrarse á ellos. Entre estos seres se encuentran los animales más perfectos en organización.

Segunda división: los *mamíferos ungulados*. Tienen cuatro miembros y sus dedos están envueltos en su extremidad por una callosidad redonda que se llama casco. Sus pies no sirven más que para correr sobre la tierra, y no podrían ser utilizados sea para trepar sobre los árboles, sea para asir ninguna presa, sea para atacar y desgarrar á los otros animales. Estos animales no se alimentan más que de materias vegetales.

Tercera división: los *mamíferos erongulados*. No tienen más que dos miembros, y estos miembros son muy cortos. Sus dedos, cubiertos por la piel, no tienen uñas ni callosidad. Resultan entre todos los mamíferos los menos perfeccionados en organización. Tragan sin masticar y viven habitualmente en el agua, pero vienen á respirar el aire en su superficie. Se les ha dado el nombre de *cetáceos*.

Aunque los anfibios habiten también en las aguas, de donde salen para arrastrarse de vez en cuando por la ribera, pertenecen realmente á la primera división en el orden natural, y no á la que comprende los cetáceos.

Desde ahora se ve que hay necesidad de distinguir la degradación de la organización que proviene de la influencia de las zonas de habitación y de los hábitos contraídos, de la que resulta de los progresos menos avanzados en el perfeccionamiento

to ó la composición de la organización. Así, á este respecto, no es preciso descender más que con reserva en las consideraciones de detalle; porque, como haré ver, los medios en que viven habitualmente los animales, las zonas particulares de habitación, los hábitos impuestos por las circunstancias, las maneras de vivir, etc., teniendo un gran poder para modificar los órganos, se podría atribuir á la degradación que consideramos las formas de partes que son realmente debidas á otras causas.

Resulta evidente, por ejemplo, que los anfibios y los cetáceos, viviendo habitualmente en un medio denso, en el cual los miembros bien desarrollados no habrían hecho más que dificultar sus movimientos, sólo deben tener miembros muy cortos; que el sólo producto de la influencia de las aguas, que perjudicaría á los movimientos de miembros muy alargados, debió constituirlos en la forma en que están, y que consecuentemente estos animales deben su forma general á las influencias del medio en el cual habitan. Pero con relación á la degradación que tratamos de reconocer en los mismos mamíferos, los anfibios deben ser alejados de los cetáceos, porque su organización es mucho menos degradada en sus partes esenciales y exige que se los aproxime al orden de los mamíferos unguiculados, mientras que los cetáceos deben formar el último orden de la clase, siendo los más imperfectos.

Vamos á pasar á las aves: pero antes debo hacer notar que entre los mamíferos y ellas no hay matiz; que existe un vacío por llenar, y que sin duda la Naturaleza ha producido animales que casi llenasen este vacío y que debieran formar una clase particular, caso de que no puedan ser comprendi-

dos, ya en los mamíferos, ya en las aves, según su sistema de organización.

Esto acaba de realizarse por el descubrimiento reciente de dos géneros de animales de Nueva Holanda, que son:

Los ornitorincos. } Monotremos, Geoffroy.
Los équidnos. }

Estos animales son cuadrúpedos sin mamas, sin dientes, sin labios, y no tienen más que un orificio para los órganos genitales, los excrementos y la orina (una cloaca). Su cuerpo está cubierto de pelos ó de púas. No pueden ser llamados mamíferos porque carecen de mamas, y verosímilmente deben ser ovíparos. Tampoco pueden ser considerados como aves, pues sus pulmones no están agujereados, y no tienen miembros en forma de alas. Por último, no son reptiles, pues su corazón con dos ventrículos los aleja necesariamente de ellos. Pertenecen, pues, á una clase particular.

Las aves

Animales sin mamas, con dos pies y dos brazos dispuestos en forma de alas. Su cuerpo está revestido de plumas.

El segundo puesto pertenece evidentemente á las aves, porque si no se encuentra en ellas tan gran número de facultades y tanta inteligencia como en los animales del primer lugar, son los únicos seres, excepto los monotremos, que tengan, como los mamíferos, un corazón con dos ventrícu-

los y dos aurículas, la sangre caliente, la cavidad del cráneo totalmente llena por el cerebro y tronco siempre rodeado de costillas. Luego tienen, pues, con los animales con mamas, cualidades comunes y exclusivas, y por consecuencia, conexiones que no se podría encontrar en ninguno de los seres de las clases posteriores.

Pero las aves, comparadas con los mamíferos, presentan en su organización una degradación evidente, y que no debe su influencia á las circunstancias. En efecto, carecen esencialmente de mamas, las cuales obedecen á un sistema especial de generación. En una palabra, las aves son *ovíparas*. Su embrión encerrado en una envoltura inorgánica (la cáscara del huevo) que bien pronto deja de comunicarse con la madre, pudiendo desarrollarse con su propia substancia y nutrirse con ella.

El *diafragma*, que en los mamíferos separa completamente, aunque de manera más ó menos oblicua, el pecho y el abdomen, cesa aquí de existir ó no se halla más que en estado incompleto. No hay de móvil en la columna vertebral de las aves mas que las vértebras del cuello y de la cola, porque los movimientos de las otras vértebras de esta columna, no siendo necesarios para el animal, no han sido ejecutados, y no han puesto obstáculos á los grandes desarrollos del esternón, que ya son casi imposibles. Toda la sangre de las aves pasa aún por su pulmón antes de llegar á las otras partes del cuerpo. Así, respiran completamente por un pulmón, como los animales del primer lugar, y después de ellas ningún animal conocido se encuentra en este caso.

Pero aquí se ofrece una particularidad muy notable y que es relativa á las circunstancias en que se encuentran estos seres. Habitando más que los

otros vertebrados, el seno del aire, en el cual se elevan casi continuamente y que atraviesan en todas direcciones, el hábito que han adquirido de hinchar de aire el pulmón, para acrecer su volumen y volverse más ligeros, ha hecho contraer á este órgano una adherencia á las partes laterales del pecho, y ha puesto el aire que estaba retenido en él y rarificado por el calor de este lugar en el caso de agujerear el pulmón y las envolturas circundantes, y de penetrar en casi todas las partes del cuerpo, en el interior de los grandes huesos, que son huecos, y hasta en el tubo de las grandes plumas (1). Sin embargo, no es más que en el pulmón donde la sangre de las aves recibe la influencia del aire de que necesitan, pues el aire que penetra en las otras partes del cuerpo tiene uso distinto que el de servir para la respiración.

Por eso las aves, que con razón se ha colocado después de los animales con mamas, ofrecen, en su organización general, una degradación evidente, no porque su pulmón presente cierta particularidad que no se encuentra en los primeros, particularidad que es debida, así como las plumas, al hábito que contrajeron de elevarse en el aire, sino porque no tienen ya el sistema de generación propio á los animales más perfectos.

(1) Si las aves tienen sus pulmones agujereados y sus pelos cambiados en plumas por el hábito de elevarse en el aire, se me preguntará por qué los murciélagos no tienen plumas y los pulmones agujereados. Responderé que juzgo probable que teniendo los murciélagos un sistema de organización más perfeccionado que el de los pájaros, y por lo tanto un diafragma completo que limita el hinchamiento de sus pulmones, no pudieron llegar á agujerearlos ni á hincharse suficientemente de aire para que su influencia, llegando hasta la piel, dé á la materia córnea de los pelos la facultad de ramificarse en plumas.

Es muy difícil reconocer, entre las aves mismas la degradación de la organización que constituye ahora el objeto de nuestras investigaciones. Nuestros conocimientos sobre su organización son todavía demasiado generales. Por ello hasta el presente ha resultado arbitrario colocar á la cabeza de esta clase tal ó cual de sus órdenes y determinarla con cualquiera de ellos.

No obstante, si se considera que las aves acuáticas (como las palmípedas), que las zancudas y las gallináceas tienen la ventaja sobre todas las demás de que sus crías al salir del huevo pueden marchar y alimentarse, y especialmente si se presta atención á que entre las palmípedas, los pingüinos, cuyas alas, casi sin plumas, no constituyen más que remos para nadar, lo que los aproxima en cierto modo á los monotremos y cetáceos, se reconocerá que las palmípedas, las zancudas y las gallináceas deben constituir los tres primeros órdenes de las aves, y que las palomas, las perezosas, las rapaces y las trepadoras deben formar los cuatro últimos órdenes de la clase. Pues por lo que se sabe de los hábitos de estos cuatro últimos órdenes, resulta averiguado que sus crías, al salir del huevo, no puedan marchar ni alimentarse por sí mismas.

Por último, si después de esta consideración las trepadoras componen el último orden de las aves, como ellas son las únicas que tienen dos dedos anteriores y dos posteriores, carácter que les es común con el camaleón, parece autorizar su aproximación con los reptiles.

Los reptiles

Animales que sólo tienen un ventrículo en el corazón y gozan aún de una respiración pulmonar incompleta. Su piel es lisa ó provista de escamas.

En el tercer puesto se colocan natural y necesariamente los reptiles. Ellos van á facilitarnos nuevas y mayores pruebas de la degradación de la organización de una extremidad á otra de la cadena animal, partiendo de los seres más perfectos. En efecto, no se encuentra ya en su corazón, que no tiene más que un ventrículo, esta conformación que pertenece esencialmente á los animales del primero y segundo rango y su sangre es fría, casi como la de los animales de las filas posteriores.

Otra prueba de la degradación de la organización de los reptiles nos la ofrece su respiración. En primer término, son los únicos animales que respiran por un verdadero pulmón, que ya no se encuentra en ninguno de los animales que les siguen, como trataré de probar hablando de los moluscos. Además, en los reptiles, el pulmón en general es de células muy grandes, proporcionalmente menos numerosas y ya muy simplificadas. En muchas especies falta este órgano en la primera edad, y entonces se encuentra reemplazado por branquias, órgano respiratorio que no se ve nunca en los animales de los rangos anteriores. Algunas veces las dos especies de órganos citados para la respiración se hallan á la vez en el mismo individuo. Pero la mayor prueba de la degradación de la respiración en los reptiles, es que sólo una parte

de la sangre pasa por el pulmón, mientras que la restante llega á las partes del cuerpo sin haber recibido la influencia de la respiración.

Por último, en los reptiles, los cuatro miembros esenciales á los animales más perfectos comienzan á perderse y hasta en muchos de ellos (casi todas las serpientes) faltan por completo.

Independientemente de la organización reconocida en la forma del corazón, en la temperatura de la sangre que apenas se eleva de la de los medios circundantes, en la respiración incompleta y en la simplificación casi gradual del pulmón se observa que los reptiles difieren considerablemente entre sí. De suerte que los animales de cada uno de los órdenes de esta clase ofrecen mayores diferencias en su organización y en su forma exterior que los de las clases precedentes. Los unos viven habitualmente en el aire, y entre ellos los que no tienen patas sólo pueden arrastrarse. Los otros habitan las aguas ó viven sobre las riberas, retirándose ya dentro del agua, ya á lugares descubiertos. Los hay que están revestidos de escamas y otros que tienen la piel desnuda. En fin, aunque todos tengan el corazón con un ventrículo, en los unos existen dos aurículas y en otros una. Todas estas diferencias proceden de las circunstancias de habitación, de la manera de vivir, etc.; circunstancias que influyen, sin duda, más fuertemente sobre una organización que está todavía alejada del objeto adonde tiende la Naturaleza de lo que pudieran hacerlo sobre los que están más avanzados en su perfeccionamiento.

Así, siendo los reptiles animales ovíparos (aun aquellos cuyos huevos se rompen en el seno de la madre), teniendo el esqueleto modificado, y con frecuencia muy degradado, presentando una res-

piración y una circulación menos perfeccionadas que las de los mamíferos y las aves, y ofreciendo todos un pequeño cerebro que no llena en totalidad la cavidad del cráneo, resultan menos perfectos que los animales de las dos clases precedentes y confirman, por su parte, la degradación creciente de la organización á medida que uno se aproxima á los más imperfectos.

Entre estos animales, independientemente de las modificaciones que resultan, por la conformación de sus partes, de las circunstancias en que viven, se observa, además, huellas de la degradación general de la organización, pues en el último de sus órdenes (en los batracios), los individuos en la primera edad respiran por branquias.

Si se considerase como una consecuencia de la degradación la falta de patas que se observa en las serpientes, los *ofidios* debieran constituir el último orden de los reptiles; pero constituiría un error el admitir esta consideración. En efecto, siendo las serpientes animales que, para ocultarse, han adquirido el hábito de arrastrarse inmediatamente sobre la tierra, su cuerpo ha adquirido una longitud considerable, desproporcionada con su anchura. Pues las patas alargadas hubiesen sido perjudiciales á su necesidad de arrastrarse, y de ocultarse y las patas muy cortas, no pudiendo ser más que en número de cuatro, puesto que son animales vertebrados, hubieran resultado impotentes para mover su cuerpo. Por eso los hábitos de estos animales hicieron desaparecer sus patas, y no obstante, los *batracios*, que las tienen, ofrecen una organización más degradada y se acercan más á los peces.

Las pruebas de la importante consideración que acabo de exponer serán establecidas con hechos positivos; consecuentemente resultarán indiscutibles.

Los peces

Animales que respiran por branquias. Tienen la piel lisa ó con escamas y el cuerpo provisto de aletas.

Siguiendo el curso de esta degradación sostenida en el conjunto de la organización y en la disminución del número de las facultades animales, se ve que los peces deben ser necesariamente colocados en el cuarto lugar, es decir, después de los reptiles. En efecto, tienen una organización menos avanzada todavía hacia su perfeccionamiento que la de estos últimos, y por consecuencia, más alejada de la de los animales más perfectos.

Indudablemente su forma general, su falta de estrechamiento entre la cabeza y el cuerpo, para formar el cuello, y las diferentes aletas que tienen en lugar de miembros, son los resultados de la influencia del medio denso que habitan y no los de la degradación de su organización. Pero esta degradación no deja de ser menos real, como se demuestra examinando sus órganos interiores. Es de tal naturaleza, que obliga á asignar á los peces su rango posterior al de los reptiles.

Ya no se encuentra en ellos el órgano respiratorio de los animales más perfectos, es decir, que carecen de verdadero pulmón, y en vez de él tienen branquias, dispuestas á ambos lados de la cabeza ó del cuello. El agua que estos animales respiran entra por la boca, pasa entre las hojillas de las branquias, baña los numerosos vasos que se

encuentran en ellas, y como esta agua está mezclada del aire que contiene en disolución, este aire, aunque en poca cantidad, obra sobre la sangre de las branquias y opera en ellas el beneficio de la respiración. El agua sale en seguida lateralmente por las agallas, es decir, por los agujeros que están abiertos en ambos lados del cuello. Pues obsérvese que esta es la última vez que el fluido respirado entrará por la boca del animal para llegar al órgano de la respiración.

Estos animales, lo mismo que los de los lugares posteriores, no tienen ni tráquea-arteria, ni laringe, ni verdadera voz, ni pupilas sobre los ojos, etcétera. Véanse, pues, órganos y facultades perdidos aquí y que no aparecen ya en el resto del reino animal; sin embargo, los peces forman todavía parte de la división de los animales vertebrados y terminan el quinto grado de organización, siendo con los reptiles los únicos animales que tengan una columna vertebral, nervios comunicando con el cerebro, el corazón con un ventrículo, la sangre fría. Y por último, el oído completamente interior.

Así, ofreciendo los peces en su organización una generación ovípara, un cuerpo sin mamas, cuya forma es la más apropiada para la natación; aletas que no están todas en relación con los cuatro miembros de los animales más perfectos; un esqueleto muy incompleto, singularmente modificado y apenas bosquejado en los últimos animales de esta clase, un sólo ventrículo en el corazón; branquias en vez de pulmón, cerebro muy pequeño; el sentido del tacto incapaz de dar á conocer la forma de los cuerpos, y encontrándose verosimilmente sin *olfato*, porque los olores sólo se transmiten por el aire, es indudable que estos animales confirman

por su parte la degradación de organización que tratamos de seguir en todo el reino animal.

Ahora vamos á ver que la división primaria de los peces nos ofrece, en los que se llaman óseos, los más perfectos, y en los peces cartilaginosos, los que resultan menos perfeccionados. Ambas consideraciones confirman, en la clase misma, la degradación de la organización, pues los peces cartilaginosos anuncian, por la blandura y el estado cartilaginoso de las partes destinadas á afirmar su cuerpo y á facilitar sus movimientos, que en ellos es donde acaba el esqueleto, ó mejor, que es en ellos donde comenzó la Naturaleza á bosquejarlos.

Siempre siguiendo el orden en sentido inverso de la Naturaleza, los ocho últimos géneros de esta clase deben comprender los peces cuyas aberturas branquiales, sin opérculo y sin membrana, no son más que agujeros laterales ó bajo la garganta. Por último, las lampreas y los *gasterobranquios* deben terminar la clase, por ser estos peces extremadamente distintos de todos los otros por la imperfección de su esqueleto, y porque tienen el cuerpo desnudo, viscoso, desprovisto de aletas laterales, etcétera.

OBSERVACIONES SOBRE LOS VERTEBRADOS

Los animales vertebrados, aunque ofrecen entre sí grandes diferencias en sus órganos, parecen todos formados sobre un plan común de organización. Remontándose desde los peces á los mamíferos, se ve que esta plana va perfeccionándose de clase en clase y que sólo alcanza su desarrollo más comple-

to en los mamíferos más perfectos. Pero se observa también que en el curso de su perfeccionamiento, este plan ha sufrido modificaciones numerosas, y hasta muy considerables, por las influencias de la zona de habitación, así como de las de los hábitos que cada raza se vió obligada á adoptar según las circunstancias en que estuvo colocada.

Se ve por ello, de una parte, que si los vertebrados difieren mucho unos de otros por el estado de su organización, es porque la Naturaleza no ha comenzado á ejecutar su plan respecto de ellos más que en los peces, plan más avanzado en los reptiles, más aún en las aves, y terminado por completo con los mamíferos superiores. Por otra parte no se puede menos de reconocer que si el perfeccionamiento del plan de organización de los vertebrados no ofrece, desde los peces más imperfectos hasta los mamíferos superiores, una gradación regular es porque el trabajo de la Naturaleza ha sido alterado muchas veces, y hasta contrariado en su dirección, por la influencia que circunstancias singularmente diferentes ejercieron sobre los seres sometidos á ellas durante infinidad de generaciones.

ANIQUELAMIENTO DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Cuando se llega á cierto punto de la escala animal, la columna vertebral se encuentra totalmente destruida; y como ella constituye la base de todo verdadero esqueleto, y como esta armazón ósea constituye una parte importante de los animales más perfectos, todos los *animales sin vértebras*, que

ahora vamos á examinar, tienen, por lo tanto, la organización más degradada que la de las últimas clases que dejamos indicadas. Por eso, en lo sucesivo, los apoyos para la acción muscular no descansarán ya sobre partes interiores.

Por otra parte, ninguno de los invertebrados respira por pulmones celulares. Ninguno de ellos tiene voz, ni consecuentemente órgano para esta facultad. Por último, parecen en su mayor parte desprovistos de verdadera sangre, es decir, de este líquido esencialmente rojo en los vertebrados, que sólo debe su color á la intensidad de su animalización, y especialmente cuando experimenta una verdadera circulación. ¡Qué abuso no cometeríamos dando el nombre de sangre al líquido sin color y sin consistencia que se mueve con lentitud en la substancia celular de los pólipos! Habría que dar el mismo nombre á la savia de los vegetales.

Además de la columna vertebral, aquí se pierde también el *iris*, que caracteriza los ojos de los animales más perfectos. Pues entre los invertebrados, los que cuentan con ojos no los tienen ornados de iris.

De igual modo, los riñones sólo se encuentran entre los vertebrados. En lo sucesivo, tampoco hallaremos médula espinal, ni gran nervio simpático. Por último, una observación muy importante es la de que entre los vertebrados, todos los órganos esenciales están aislados ó tienen cada uno de ellos un hogar aislado. Bien pronto se verá que lo contrario se verifica á medida que uno avanza hacia el otro extremo de la misma escala.

Resulta, pues, evidente que los invertebrados son de organización menos perfeccionada que los anteriores, cuya organización comprende á todos los animales más perfectos. Ahora veamos si las

clases y las grandes familias en que se divide la numerosa serie de los invertebrados, ofrecen también, en la comparación de estas masas entre sí, una degradación creciente en la composición y la perfección de la organización de los animales que comprenden.

ANIMALES SIN VÉRTEBRAS

Al llegar á los invertebrados, se entra en una serie inmensa de animales diversos. Son los más numerosos que existen en la Naturaleza, los más curiosos y los más interesantes bajo la relación que se observa en su organización y sus facultades.

Se convence uno al observar su estado de que para hacerlos nacer sucesivamente, la Naturaleza ha procedido de una manera gradual de lo más simple hacia lo más compuesto. Pues habiendo tenido por objeto el llegar á un plan de organización que permitiese el mayor grado de perfeccionamiento (el de los animales vertebrados), plan muy diferente de aquellos que había de formar para llegar á ello, se adivina que entre estos animales habrá de encontrarse, no un sólo sistema de organización perfeccionado progresivamente, sino diversos sistemas muy distintos, habiendo debido resultar cada uno de ellos del punto en que cada órgano de primera importancia ha comenzado á existir.

En efecto, cuando la Naturaleza ha llegado á crear un órgano especial para la digestión (como en los *polípos*), dió por primera vez una forma particular y constante á los animales que están provistos de ella, los infusorios, por donde todo ha

comenzado. En seguida, cuando la Naturaleza ha establecido un órgano especial de respiración y á medida que varió este órgano para perfeccionarlo, diversificó la organización según la existencia y el desarrollo que los demás exigían.

Cuando consiguió después de esto producir el sistema nervioso, en el acto le fué posible crear el sistema muscular, y desde entonces tuvo necesidad de puntos firmes para las adherencias de los músculos y partes dobles, constituyendo una forma simétrica. Por último, cuando obtuvo bastante movimiento en los fluidos contenidos del animal, para que la circulación pudiera organizarse, resultaron para la organización particularidades importantes. Para percibir el fundamento de lo que acabo de exponer, recorramos rápidamente las diferentes clases de los invertebrados.

Los moluscos

Animales blandos, no articulados, respirando por branquias y teniendo una envoltura. No hay en ellos médula longitudinal nudosa ni médula espinal.

El quinto lugar, descendiendo por la escala graduada que forma la serie de los animales, pertenece por necesidad á los moluscos, porque debiendo ser colocados un grado más bajo que los peces, toda vez que no tienen columna vertebral, resultan, sin embargo, los mejor organizados de los animales sin vértebras. Respiran estos seres por branquias, pero muy diversificadas, ya en su

forma y magnitud, ya en su situación dentro ó fuera del animal, según los géneros y los hábitos de las razas que estos géneros comprenden. Todos tienen un cerebro; nervios no nudosos, es decir, que no presentan un hilera de ganglios á lo largo de una médula longitudinal; arterias y venas, y uno ó varios corazones uniloculares. Son los únicos de los animales conocidos que, poseyendo un sistema nervioso, no tienen ni médula espinal ni médula longitudinal nudosa.

Las branquias, esencialmente destinadas por la Naturaleza para operar la respiración en el interior mismo del agua, han debido sufrir modificaciones, en cuanto á sus facultades y en cuanto á sus formas, en los animales acuáticos que están expuestos á ellas, así como las generaciones de los individuos de su raza, para ponerse con frecuencia en contacto con el aire, y hasta para muchas para permanecer así habitualmente.

El órgano respiratorio de estos animales se acostumbró insensiblemente al aire, lo que dista mucho de ser una suposición, pues se sabe que todos los crustáceos tienen branquias, y sin embargo, se conocen cangrejos (*cancer ruricola*) que viven habitualmente sobre la tierra, respirando el aire según la naturaleza de sus branquias. Por fin, este hábito de respirar el aire con branquias llegó á ser necesario para varios moluscos que le contrajeron, llegando á modificar el órgano mismo, de suerte que las branquias de estos animales, no teniendo ya necesidad de tantos puntos de contacto con el fluido respirable, han llegado á ser adherentes á las paredes de la cavidad que las contiene.

De ello ha resultado que se distingue entre los moluscos dos suertes de branquias. Unas están

constituídas por redes de vasos que se arrastran sobre la piel de una cavidad interior, que no forman saliente y que sólo pueden respirar el aire. Puede llamárselas branquias aéreas. Las otras son órganos casi siempre salientes, sea dentro, sea en el exterior del animal; forman franjas ú hojas pectinadas y no pueden operar la respiración más que con el contacto del agua. Se las puede llamar branquias acuáticas.

Si las diferencias en los hábitos de los animales ocasionaron sus órganos, se puede concluir de ello que, por la extensión de los caracteres particulares á ciertos moluscos, será útil distinguir en ellos la diferencia de las branquias. ¿Quién ignora cuántas veces el abuso de las palabras y las falsas aplicaciones de los nombres han servido para desnaturalizar los objetos y sumergirnos en el error?

¿Hay tan gran diferencia entre el órgano respiratorio del neumodermo, que consiste en redes vasculares que se arrastran sobre la piel y las redes vasculares de las hélices que se arrastran por el interior? El neumodermo, no obstante, parece no respirar más que el agua.

Examinemos un momento si hay conexiones entre el órgano respiratorio de los moluscos que respiran el aire y el pulmón de los animales vertebrados.

Lo peculiar del pulmón es constituir una masa esponjosa particular, compuesta de células más ó menos numerosas, en las cuales el aire natural llega siempre, ante todo por la boca del animal y de ella por un canal más ó menos cartilaginoso que se llama la *tráquea-arteria*, y que en general se subdivide en ramificaciones llamadas bronquios, los cuales conducen á las células. Estas y los bronquios se llenan y se vacían de aire alternativa-

mente á consecuencia del hinchamiento y debilitamiento sucesivos de la cavidad del cuerpo que contiene su masa, de suerte que es peculiar al pulmón el ofrecer inspiraciones y expiraciones alternativas y distintas. Este órgano no puede soportar más que el contacto del aire mismo y se irrita mucho por el del agua ó de otra materia. Es, pues, de una naturaleza diferente de la de la *cavidad branquial* de ciertos moluscos que es siempre única, que no ofrece hinchamiento ni debilitamiento alternativos, que no tiene jamás tráquea-arteria, jamás bronquios, y en la cual el fluido respirado no entra nunca por la boca del animal. Pues una cavidad de esta índole no puede ser considerada como un *pulmón*. Confundir con un mismo nombre cosas tan diferentes, no es hacer avanzar la ciencia, sino embarazarla.

El pulmón es el único órgano respiratorio que pueda dar al animal la facultad de tener voz. Después de los reptiles ningún ser tiene pulmón; luego ninguno tiene voz. Concluyo que no es verdadero que haya moluscos que respiren por un pulmón. Si algunos respiran el aire natural, ciertos crustáceos lo respiran igualmente y todos los insectos también; pero ninguno de estos animales tiene verdadero pulmón, á no ser que se dé un mismo nombre á objetos muy diferentes.

Si los moluscos, por su organización general, que es inferior en perfeccionamiento á la de los peces, prueban también por su parte la degradación progresiva que examinamos en la cadena animal, la misma degradación entre ellos no es tan fácil de determinar. Pues entre los animales, muy numerosos y muy diversificados de esta clase, es difícil distinguir lo que pertenece á la degradación de que se trata de lo que es el producto de los

lugares de habitación y de los hábitos de estos animales.

En verdad, de los dos órdenes únicos que dividen la numerosa clase de los moluscos y que contrastan mucho entre sí por la importancia de sus caracteres distintivos, los animales del primero de estos órdenes (los *moluscos céfalos*) tienen una cabeza muy perceptible, ojos, mandíbulas ó una trompa, y se regeneran por acoplamiento.

Por el contrario, los *moluscos acéfalos* resultan sin cabeza, sin ojos, sin mandíbulas ni trompa y nunca se regeneran por acoplamiento. Luego no se podría dejar de reconocer que el segundo de ambos órdenes no sea inferior al primero en perfeccionamiento de organización.

No obstante, importa considerar que la falta de cabeza, de ojos, etc., en los moluscos acéfalos no pertenece únicamente á la degradación general de la organización, puesto que en grados inferiores de la cadena animal encontramos seres que tienen cabeza, ojos, etc., pues hay desviaciones que son producidas por las circunstancias, y consecuentemente, por causas extrañas á las que componen gradualmente la organización de los animales.

Considerando la impresión del uso ó desuso absoluto y constante de los órganos, veremos, en efecto, que una cabeza y ojos hubiesen sido muy inútiles á los moluscos del segundo orden, porque el gran desarrollo de su envoltura no hubiese permitido á estos órganos ningún empleo. Conforme á esta ley de la Naturaleza, que quiere que todo órgano constantemente sin empleo se deteriore, se empobrezca y al fin se aniquile, la cabeza, los ojos, las mandíbulas, etc., se encuentran, en efecto, destruidos en los moluscos *acéfalos*. En otra parte veremos otros muchos ejemplos.

En los invertebrados, no encontrando ya la Naturaleza, en las partes interiores, apoyos para el movimiento muscular, los suplió por la envoltura de que los ha provisto. Por eso esta envoltura es tanto más firme y más apretada cuanto mayor locomoción ejecutan tales seres. Así, en los moluscos céfalos, donde hay más locomoción que en los que no tienen cabeza, la envoltura es más estrecha y más firme, y entre estos moluscos céfalos aquellos que están desnudos (sin conchas) tienen, además, en su envoltura una coraza más firme, coraza que facilita la locomoción y las contracciones del animal (las *limazas*).

Pero si en vez de seguir la cadena animal en sentido inverso del orden mismo de la Naturaleza, la recorremos desde los animales más imperfectos á los más perfectos, entonces nos sería fácil advertir que la Naturaleza, sobre el punto de comenzar el plan de organización de los vertebrados, se vió forzada en los moluscos á abandonar el medio de una piel resistente ó córnea para los apoyos de la acción muscular; que preparándose á llevar estos puntos de apoyo en el interior del animal, los moluscos se encontraron, en cierto modo, en el paso de este cambio de sistema de organización y que en consecuencia de ello, no teniendo ya más que débiles medios de movimientos locomotores, no los ejecutan todos más que con lentitud notable.

Los cirrípedos

Animales privados de ojos, respirando por branquias, provistos de una envoltura y con brazos articulados de piel córnea.

Los cirrípedos, de los que aun sólo conocemos cuatro géneros (1), deben ser considerados como formando una clase particular, porque estos animales no pueden entrar en el cuadro de ninguna otra clase de invertebrados. Se acercan á los moluscos por su envoltura y se les debe colocar inmediatamente después de los moluscos acéfalos, porque están desprovistos como ellos de cabeza y de ojos. Sin embargo, los cirrípedos no pueden formar parte de la clase de los moluscos, porque su sistema nervioso presenta, como el de las tres clases que siguen, una médula longitudinal nudosa. Por otra parte tienen brazos articulados, de piel córnea, y muchos pares de mandíbulas transversales. Luego resultan de un rango inferior al de los moluscos. Los movimientos de sus fluidos se operan por una verdadera circulación, con la ayuda de arterias y de venas.

Estos animales están fijados sobre los cuerpos marinos, y consecuentemente no ejecutan locomoción alguna. Así sus principales movimientos se reducen á los de sus brazos, cuya piel es coriácea y como córnea, al modo de los crustáceos y de los insectos.

(1) Los anatífes, balanitas, corónulas y tubicinelas.

Los anélidos

Animales de cuerpo alargado y anillado; están desprovistos de patas articuladas, respiran por branquias y tienen un sistema de circulación y una médula longitudinal nudosa.

La clase de los anélidos llega necesariamente después de la de los cirrípedos, porque ninguno de ellos tiene envoltura. Hay también necesidad de colocarlos antes de los crustáceos, porque tales animales no tienen patas articuladas y no deben interrumpir la serie de aquellos que las tienen y porque su organización impide asignarles un rango posterior á los insectos.

Aunque estos animales sean todavía, en general, poco conocidos, el lugar que les asigna su organización prueba que respecto de ellos la degradación de la organización continúa sosteniéndose, porque desde este punto de vista son inferiores á los moluscos, teniendo una médula longitudinal nudosa. Lo son, además, á los cirrípedos, que tienen envoltura como los moluscos, y su falta de patas articuladas no permite colocarlos de manera á interrumpir la serie de aquellos que ofrecen esta última organización.

La forma alargada de los anélidos, que doben á sus hábitos de vivir, sea enterrados en la tierra húmeda ó en el limo, sea en las aguas mismas donde moran en general en tubos de diferentes materias, de donde salen y entran á su antojo, los hace asemejarse de tal modo á los gusanos, que

todos los naturalistas hasta ahora los habían confundido con ellos.

Su organización interior ofrece un diminuto cerebro, una médula longitudinal nudosa, arterias y venas en las cuales circula una sangre con frecuencia coloreada de rojo. Respiran por branquias, ya externas y salientes, ya internas y ocultas.

Los crustáceos

Animales con el cuerpo y los miembros articulados, la piel resistente, un sistema de circulación y respirando por branquias.

Se entra aquí en la numerosa serie de los animales cuyo cuerpo y sobre todo los miembros son articulados, y cuyos tegumentos son firmes, córneos ó coriáceos. Las partes sólidas de estos animales están todas en el exterior, pues habiendo creado la Naturaleza el *sistema muscular* muy poco antes de los animales de esta serie y habiendo tenido necesidad del apoyo de las partes sólidas para darle energía, se vió obligada á establecer el *modo* de las articulaciones para obtener la posibilidad de los movimientos.

Todos los animales reunidos bajo la relación del modo de las articulaciones fueron considerados por Linneo, y después de él, como no constituyendo más que una sola clase, á la cual se dió el nombre de insectos; pero se reconoció al fin que esta gran serie de animales presenta muchas divisiones importantes que resulta esencial distinguir. Así la clase de los crustáceos, que se había confun-

dido con la de los insectos, es una división indicada por la Naturaleza, que debe seguir inmediatamente á la de los anélidos y ocupar el octavo puesto en la serie general de los animales. Lo exige la consideración de su organización.

En efecto, los crustáceos tienen un corazón, arterias y venas, un fluido circulante, transparente, casi sin color, y todos respiran por verdaderas branquias. Esto es incontestable y embarazará siempre á los que se obstinan en colocarlos entre los insectos por la razón de que tienen miembros articulados.

Si los crustáceos, por su circulación y por su órgano respiratorio, se distinguen mucho de los arácnidos y de los insectos, y su rango es evidentemente superior, participan, sin embargo, con los arácnidos y los insectos de este rango de inferioridad de organización, relativamente á los anélidos, es decir, el de formar parte de la serie de los animales con miembros articulados, serie en la cual se ve extenderse y desaparecer el sistema de circulación, y consecuentemente el corazón, las arterias y las venas. Los crustáceos confirman, pues, por su parte la degradación sostenida en la organización, en el sentido en que recorreremos la escala animal. Siendo el fluido que circula en sus venas transparente y casi sin consistencia, como el de los insectos, prueba también aquella degradación.

Cuanto á su sistema nervioso, consiste en un diminuto cerebro y en una médula longitudinal nudosa, carácter de empobrecimiento de este sistema que se observa en las dos clases de los animales precedentes y de las dos que siguen. En los crustáceos es donde han sido percibidas las últimas huellas del órgano del oído. Después de ellos ya no se encuentran en ningún otro animal.

OBSERVACIONES

Aquí termina la existencia de un verdadero sistema de circulación, es decir, de un sistema de arterias y de venas que forma parte de la organización de los animales más perfectos y del cual todas las clases precedentes están provistas. La organización de los animales de que vamos á hablar es, pues, más imperfecta aún que la de los crustáceos, que son los últimos en los cuales la circulación resulta bien manifiesta. Así, la degradación de la organización continúa de una manera evidente, puesto que á medida que se avanza en la serie de los animales todos los rasgos de semejanza entre la organización de aquellos que examinamos y la de los más perfectos se pierden sucesivamente. Cualquiera que sea la naturaleza del movimiento de los fluidos en los animales de las clases que ahora vamos á recorrer, este movimiento se opera por medios menos activos y va siempre amortiguándose.

Los arácnidos

Animales que respiran por tráqueas limitadas, que no sufren ninguna metamorfosis y que tienen patas articuladas y ojos en la cabeza.

Continuando el orden que hemos seguido hasta el presente, el noveno lugar, en el reino animal, pertenece necesariamente á los arácnidos. Tantas relaciones tienen estos seres con los crustáceos, que nos veremos siempre obligados á aproximarlos.

No obstante, se distinguen de ellos, puesto que presentan el primer ejemplo de un órgano respiratorio inferior á las branquias. En efecto, los arácnidos no respiran más que por tráqueas aoríferas, que son órganos respiratorios análogos á los de los insectos. Pero estas tráqueas, en vez de extenderse por todo el cuerpo como las de estos últimos, están circunscritas en un corto número de vesículas, lo que muestra que la Naturaleza termina; en los arácnidos, el modo de respiración que se ha visto obligada á emplear antes de establecer las branquias, así como ha terminado en los peces ó en los últimos reptiles aquel de que hizo uso antes de poder formar un verdadero pulmón.

Si los arácnidos se distinguen mucho de los crustáceos, puesto que no respiran por branquias, sino por tráqueas, también se distinguen de los insectos, y resultaría tan inconveniente reunirlos con éstos como confundirlos con los crustáceos. En efecto, los arácnidos, aunque tienen grandes conexiones con los insectos, se distinguen de ellos en varias particularidades: 1.^a, en que no sufren nunca metamorfosis y en que nacen con todas las partes que deben conservar, como los ojos, las patas, etcétera; 2.^a, en que en los arácnidos del primer orden (los *A. palpastas*) se comienza á advertir el primer bosquejo de un sistema de circulación; 3.^a, en que su sistema de respiración, aunque del mismo orden que el de los insectos, resulta muy diferente, puesto que sus tráqueas, limitadas á un corto número de vesículas, no están ya constituidas por canales aéreos muy numerosos que se extienden por todo el cuerpo del animal, como se ve en las tráqueas de los insectos. Y por último, en que los arácnidos engendran muchas veces en el curso de su vida, facultad de que están desprovistos los insectos.

Estas consideraciones deben bastar para hacer notar cuán facticias son las distribuciones en las cuales los arácnidos y los insectos aparecen reunidos en la misma clase. Ello consiste en que sus autores no han considerado más que las articulaciones de las patas de estos animales y la piel más ó menos *crustácea* que las recubre. Es como si, no considerando más que los tegumentos más ó menos escamosos de los reptiles y de los peces, se los reuniera en la misma clase.

Cuanto á la degradación general de la organización que buscamos recorriendo la escala entera de los animales, resulta en los arácnidos muy evidente. En efecto, estos seres, respirando por un órgano inferior, en perfeccionamiento orgánico, al pulmón y hasta á las branquias, y no teniendo más que el primer bosquejo de una circulación que no parece todavía terminada, confirman á su vez la degradación sostenida de que se trata.

Esta degradación se observa hasta en la serie de las especies relacionadas con esta clase, porque los arácnidos con antenas ó de segundo orden se distinguen mucho de los otros. Les son inferiores en progreso de organización y se aproximan considerablemente á los insectos. Se diferencian de ellos, sin embargo, en que no sufren ninguna metamorfosis, en que no se lanzan en el aire y es muy probable que sus tráqueas no se extiendan, por lo general, á todas las partes de su cuerpo.

Los insectos

Animales que se metamorfosean. En su estado perfecto tienen dos ojos y dos antenas en la cabeza; seis patas articuladas y dos tráqueas que se extienden por todo el cuerpo.

Continuando en seguir un orden inverso al de la Naturaleza, después de los arácnidos vienen los insectos necesariamente, es decir, esta inmensa serie de animales imperfectos que no tienen ni arterias ni venas; que respiran por tráqueas aeríferas no limitadas; que nacen, en suma, en un estado menos perfecto del que atraviesan cuando se regeneran y que consecuentemente sufren metamorfosis. Llegados á su estado perfecto, todos ellos sin excepción, tienen seis patas articuladas, dos antenas y dos ojos en la cabeza. Entonces la mayor parte tienen alas.

Los insectos, según el orden que seguimos, ocupan el décimo lugar en el reino animal, puesto que son inferiores en perfeccionamiento á los arácnidos, toda vez que no nacen como estos últimos en su estado perfecto y sólo engendran una vez en su vida. Particularmente en los insectos es donde se comienza á notar que los órganos esenciales para el sostenimiento de la vida están repartidos casi por igual en la extensión de su cuerpo, en vez de estar aislados en sitios particulares, como se verifica en los animales más perfectos. Esta consideración pierde gradualmente sus excepciones y llega á ser cada vez más sorprendente en los seres de las clases inferiores.

Hasta aquí ninguna parte de la degradación general se encuentra más de manifiesto que en los insectos. Esta degradación se muestra aún entre los diferentes órdenes que los dividen. Los de los tres primeros órdenes (los coleópteros, los ortópteros y los neurópteros) tienen mandíbulas y quijadas en la boca. Los del cuarto orden (los himenópteros) comienzan á poseer una especie de trompa; por último, los de los cuatro últimos órdenes (los lepidópteros, los himenópteros, los dípteros y los ápteros) no tienen en realidad más que una trompa. Pues quijadas pares no se hallan en ninguna parte en el reino animal después de los insectos de los tres primeros órdenes. Bajo el respecto de las alas, los insectos de los seis primeros órdenes tienen cuatro, todas las cuales ó dos solamente sirven para el vuelo. Los del séptimo y octavo no tienen más que dos ó carecen de ellas. Las larvas de los dos últimos órdenes no tienen patas y asemejan á los gusanos. Parece que los insectos son los últimos seres que ofrecen una generación sexual bien distinta y que resulten verosímilmente ovíparos. Por último, veremos que los insectos son muy curiosos, por las particularidades relativas á lo que se llama su *industria*; pero que esta supuesta *industria* no es el producto en ningún modo de pensamiento alguno, es decir, de ninguna combinación de ideas por su parte.

OBSERVACIÓN

De igual modo que los peces, entre los vertebrados, presentan en su conformación general y en las anomalías relativas á la progresión el producto de la influencia del medio en que viven, así

también los insectos, entre los invertebrados, ofrecen en su forma, su organización y sus metamorfosis el resultado evidente del influjo del aire en que viven y en el seno del cual la mayor parte se lanzan y se sostienen como las aves.

Si los insectos hubiesen tenido un pulmón, si hubiesen podido inflarse de aire y si el aire que penetra en todas las partes de su cuerpo pudiera rarefarse en él como el que se introduce en el cuerpo de las aves, sus pelos se habrían cambiado en plumas indudablemente.

En suma, si entre los invertebrados se asombra uno de encontrar tan pocas conexiones entre los insectos que sufren metamorfosis singulares y los de otras clases, hay que tener en cuenta que ellos son los únicos animales sin vértebras que se lanzan en el aire y que ejecutan en él movimientos de progresión. Entonces comprenderemos que las circunstancias y los hábitos tan particulares han debido producir los resultados que les son peculiares.

Los insectos no se aproximan más que á los arácnidos por sus conexiones, pues en efecto, unos y otros son, en general, los únicos animales invertebrados que viven en el aire; pero ningún arácnido tiene la facultad de volar; ninguno sufre tampoco metamorfosis, y al tratar de las influencias del hábito demostraré que habiéndose acostumbrado estos seres á permanecer sobre la superficie de los cuerpos y á vivir en madrigueras, debieron perder con ello una parte de las facultades de los insectos y adquirir caracteres que los distinguen eminentemente de ellos.

ANIQUELAMIENTO DE MUCHOS ÓRGANOS ESENCIALES PARA LOS ANIMALES MÁS PERFECTOS

Después de los insectos, parece que existe en la serie un vacío bastante considerable que los animales observados hasta ahora dejan de llenar. En este lugar de la serie muchos órganos esenciales á los animales más perfectos faltan súbitamente y están realmente destruidos, puesto que ya no se los encuentra más en los de las clases que nos quedan por examinar.

DESAPARICIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO

Al llegar á estas últimas clases, el sistema nervioso (los nervios y su centro de relación) desaparece por completo y ya no aparece más en ninguno de los animales de las clases que van á seguir. En los seres más perfectos este sistema consiste en un cerebro que parece servir para la ejecución de los actos de la inteligencia y en cuya base se encuentra el hogar de las sensaciones, de donde parten los nervios, así como una médula espinal dorsal que envía otros á diversas partes.

En los animales vertebrados, el cerebro se empobrece sucesivamente, y á medida que su volumen disminuye, la médula espinal se vuelve más gruesa y parece suplir á él. En los moluscos, primera clase de los invertebrados, el cerebro existe todavía, pero no hay en ellos ni médula espinal, ni médula longitudinal nudosa, y como los ganglios

son raros, los nerviosos no parecen nudosos. En suma, en las cinco clases que siguen, el sistema nervioso, en su último período, se reduce á un pequeñísimo cerebro apenas bosquejado y á una médula longitudinal que envía nervios á las partes. Desde entonces, ya no hay hogar aislado para las sensaciones, sino una multitud de pequeños hogares dispuestos en toda la longitud del cuerpo del animal.

Así es como se termina en los insectos el importante sistema del sentimiento, sistema que un cierto término de desarrollo da nacimiento á las ideas, y que en su mayor perfección puede producir todos los actos de inteligencia; sistema, en fin, que es el manantial donde la acción muscular extrae su fuerza y sin el cual la generación sexual no parece poder existir.

El centro de relación del sistema nervioso se encuentra en el cerebro ó en su base, ó está colocado en una médula longitudinal nudosa. Cuando no existe ya cerebro bien manifiesto, hay aún una médula longitudinal; pero cuando no existe ni cerebro ni médula longitudinal, el sistema nervioso cesa de existir.

DESAPARICIÓN DE LOS ÓRGANOS SEXUALES

También desaparecen en estas últimas clases las huellas de la generación sexual en totalidad. En los animales que van á ser citados, ya no es posible reconocer los órganos de una verdadera fecundación. No obstante, todavía vamos á encontrar, en los seres de las dos clases que siguen, es-

pecies de *ovarios* abundantes en corpúsculos oviformes, que se toman por huevos. Pero yo considero estos supuestos huevos que pueden producir sin fecundación previa como retoños ó gemelos interinos, pues constituyen el paso de la generación gemipara interna á la generación sexual ovipara.

La inclinación del hombre hacia sus hábitos es tan grande, que persiste, hasta contra la evidencia, en considerar siempre las cosas de la misma manera. Así es como los botánicos, habituados á observar los órganos sexuales de un gran número de plantas, pretenden que todas, sin excepción, tengan semejantes órganos. Consecuentemente muchos de ellos han hecho todos los esfuerzos imaginables, respecto de las plantas criptógamas ó ágamas, para descubrir en ellas estambres y pistilos, encontrando preferible atribuir, arbitrariamente y sin pruebas, las funciones á las partes cuyo uso no conocen á reconocer que la Naturaleza sabe llegar al mismo objeto por diferentes medios.

Todo el mundo está persuadido de que todo cuerpo reproductivo es un grano ó un huevo, es decir, un cuerpo, que para ser reproductivo tiene necesidad de recibir la influencia de la fecundación sexual. Esto es lo que ha hecho decir á Linneo: *Omne vivum ex ovo*. Pero ahora conocemos vegetales y animales que se regeneran únicamente por cuerpos que no son granos ni huevos, y que consecuentemente no tienen ninguna necesidad de fecundidad sexual. Así estos cuerpos resultan confirmados diferentemente y se desarrollan de otra manera. He aquí el principio al cual es preciso atenerse para juzgar del modo de generación de un cuerpo viviente cualquiera.

Todo corpúsculo reproductivo, sea vegetal, sea animal, que sin *desembarazarse de ninguna cubierta*

se extiende, acrece y llega á ser un vegetal ó un animal semejante á aquel de donde proviene, no es de ningún modo un grano ni un huevo, pues no sufre ninguna germinación y su formación no ha exigido ninguna fecundación sexual. Por eso no contiene embrión encerrado en envolturas de que se vea obligado á desembarazarse, como la simiente ó el huevo.

Pues sígase atentamente los desarrollos de los corpúsculos reproductivos de las algas, de los hongos, etc., y se verá que estos corpúsculos no hacen más que extenderse y acrecerse para adquirir insensiblemente la forma del vegetal de que provienen; que ellos no se desembarazan de ninguna envoltura, como lo hace el embrión del grano ó el del huevo.

De igual modo sígase la gema ó botón de un pólipo, como una hidra, y se convencerá de que este cuerpo reproductivo no hace más que extenderse y crecer. Luego es evidente que toda reproducción de individuos no se verifica por la vía de la fecundación sexual, y allí donde ésta no se opera no hay verdaderamente órgano sexual. Y como después de los insectos ya no se distingue, en los animales de las cuatro clases que siguen, ningún órgano de fecundación, es porque la generación sexual cesa de existir.

DESAPARICIÓN DEL ÓRGANO DE LA VISTA

También desaparece en estas clases el órgano de la vista. Tal órgano, que ha comenzado á faltar en una parte de los moluscos, en los cirrípedos y en la mayor parte de los anélidos, y que en los

crustáceos, los arácnidos y los insectos se ve en estado imperfecto, ya no reaparece después de estos últimos en ningún otro animal.

Aquí también la *cabeza*, esta parte esencial del cuerpo de los animales más perfectos, y que es el asiento del cerebro y de casi todos los sentidos, cesa totalmente de existir, porque el hinchamiento de la extremidad anterior del cuerpo de algunos gusanos, como la tenia, y que es causado por la disposición de sus chupadores, no siendo ni el lugar de un cerebro, ni el del órgano del oído, de la vista, etc., el hinchamiento de que se trata no puede ser considerado como una verdadera cabeza.

Se ve que en este término de la escala animal la degradación de la organización llega á ser extremadamente rápida y que hace presentir la mayor simplificación de la organización animal.

Los gusanos

Animales con cuerpo blando, alargado, sin cabeza, sin ojos, sin patas articuladas, desprovistos de médula longitudinal y de sistema de circulación.

Se trata de los gusanos que no tienen vasos para la circulación, tales como aquellos que se conocen bajo el nombre de gusanos intestinales. Son éstos animales con cuerpo blando, más ó menos alargados, no sufriendo metamorfosis y desprovistos todos ellos de cabeza, ojos y patas articuladas. Los gusanos deben seguir inmediatamente á los insectos y venir antes de los radiados, ocupando el onceno lugar en la serie animal. Entre ellos es



donde se ve comenzar la tendencia de la Naturaleza á establecer el sistema de las articulaciones, sistema que después ha ejecutado por completo en los insectos, los arácnidos y los crustáceos. Pero siendo la organización de los gusanos menos perfecta que la de los insectos, puesto que no tienen médula longitudinal, ni cabeza, ni ojos, obliga á colocarlos después de los insectos. En suma, el nuevo modo de forma que comienza en ellos la Naturaleza para establecer el sistema de las articulaciones y alejarse de la disposición radiada de las partes, prueban que se debe colocar los gusanos antes de los radiados. Por otra parte, después de los insectos se pierde este plan ejecutado por la Naturaleza en los animales de las clases precedentes, á saber: esta forma general del animal, que consiste en una oposición simétrica en las partes, de manera que cada una de ellas resulta opuesta á otra semejante.

En los gusanos no se encuentra ya esta oposición simétrica de las partes y aun no se ve la disposición radiada de los órganos, tanto interiores como exteriores, que se observa en los radiados.

Después que yo he establecido los anélidos, algunos naturalistas dan el nombre de gusanos á los anélidos mismos, y como en este caso ya no saben qué hacer con los animales de que se trata, los reúnen con los pólipos. Dejo al lector la tarea de juzgar cuáles son las conexiones y los caracteres clásicos que autorizan para reunir en la misma clase una tenia con una hidra ó cualquier otro pólipo.

Como los insectos, muchos gusanos parecen también respirar por tráqueas, cuyas aberturas al exterior son una especie de estigmas; pero hay motivo para creer que estas tráqueas, limitadas ó

imperfectas, son acníferas y no aeríferas, como las de los insectos, porque estos animales no viven nunca al aire libre, y sin cesar están sumergidos en el agua ó bañados en los fluidos que la contienen.

No resultando en ellos bien marcado ningún órgano de fecundación, yo presumo que la generación sexual no se verifica en estos animales. Sin embargo, sería posible que de igual modo que la circulación está bosquejada en los arácnidos, la generación sexual lo está también en los gusanos, como parece indicar la diferente forma de la cola de los *estrongles*.

Lo que se advierte en algunos de ellos, y se toma por ovarios (como en las tenias), sólo parece ser un montón de corpúsculos reproductivos, que no necesitan de ninguna fecundación. Estos corpúsculos oviformes son interiores, como los de los orizos de mar. Los pólipos ofrecen entre sí las mismas diferencias respecto de la situación de las gémulas que producen. Luego es verosímil que los gusanos sean gemíparos internos.

Seres á quienes, como á los gusanos, les faltan cabeza, ojos, patas y quizá la generación sexual, prueban de modo indudable la degradación sostenida de la organización que buscamos en toda la extensión de la cadena animal.

Los radiados

Animales con cuerpo regenerativo, desprovisto de cabeza, ojos y patas. Tienen la boca inferior y en sus partes, ya interiores, ya exteriores, una disposición radiada.

Según el orden en uso, los radiados ocupan el el dozavo lugar y componen una de las tres últimas clases de los invertebrados. Llegados á esta clase, se encuentra en los seres que ella comprende un modo de formación, tanto interior como exterior, de las partes y órganos que la Naturaleza no ha empleado en ninguna de las clases precedentes. En efecto, los radiados, muestran esta disposición alrededor de un centro que constituye una forma particular, cuyo bosquejo ha comenzado en los pólipos, que consecuentemente vienen después de ellos. Sin embargo, los radiados forman, en la escala animal, un escalón muy distinto del que constituyen los pólipos, de suerte que no es posible confundirlos con ellos, como resulta imposible colocar los crustáceos con los insectos ó los reptiles entre los peces.

En efecto, en los radiados no solamente se perciben todavía órganos que parecen destinados á la respiración (tubos ó tráqueas acuíferas), sino que se observa, además, órganos particulares para la generación, tales como especies de ovarios de diversas formas y nada semejante se observa en los pólipos. Por otra parte, el canal intestinal de los radiados no es ya generalmente un callejón sin salida con una sola abertura, como en todos los

pólipos, y la boca muestra en estos seres una disposición particular que ya no es la que nos ofrecen en general los pólipos.

Aunque los radiados sean animales muy singulares y todavía poco conocidos, lo que se sabe de su organización indica evidentemente el rango que yo les asigno. Como los gusanos, los radiados no tienen cabeza, ojos, sistema de circulación y acaso nervios. Sin embargo, se colocan después de los gusanos, porque éstos no tienen nada en la disposición de los órganos interiores que se aproxime á la forma radiada.

Si los radiados están privados de nervios, entonces están desprovistos de la facultad de sentir y sólo son irritables. Es lo que parecen confirmar las observaciones practicadas sobre las estrellas de mar, á quienes se han amputado radios sin que mostrasen dolor alguno. En muchos radiados las fibras resultan perceptibles; ¿pero se les puede dar el nombre de músculos, á menos de afirmar que un músculo privado de nervios resulte aún capaz de ejecutar sus funciones? ¿No se tiene en los vegetales el ejemplo de la posibilidad de que goza el tejido celular de poder reducirse á fibras, sin que ellas puedan ser miradas como musculares? Todo cuerpo viviente en el cual se distinguen fibras, no me parece que tenga músculos por esta razón, y yo pienso que allí donde no hay nervios no existe el sistema muscular. Hay motivo para creer que en los animales privados de nervios, las fibras que pueden encontrarse en ellos gozan, por la simple irritabilidad, de la facultad de producir movimientos que reemplazan á los de los músculos, aunque con menos energía.

No solamente parece que en los radiados el sistema muscular no existe ya, sino que además no

hay en ellos generación sexual. En efecto, nada confirmaba que los pequeños cuerpos oviformes, cuyo conjunto compone lo que se llama los ovarios de estos animales reciban ninguna fecundación y sean verdaderos huevos. Ello es tanto menos verosímil cuanto que se los encuentra igualmente en todos los individuos. Considero, pues, estos pequeños cuerpos oviformes como gémulas internas ya perfeccionadas, y su reunión en lugares particulares como medios preparados por la Naturaleza para llegar á la generación sexual.

Por su parte, concurren los radiados á probar la degradación general de la organización animal, pues al llegar á su clase se encuentra una forma y una disposición nueva de las partes y de los órganos que resultan muy alejadas de las de los animales de las clases precedentes. Por otra parte, los radiados parecen privados del sentimiento, del movimiento muscular, de la generación sexual, viéndose el canal intestinal cesar de tener dos salidas.

OBSERVACIÓN

Parece que en los animales muy imperfectos, como los pólipos y los radiados, el centro del movimiento de los fluidos no existe aun más que en el canal intestinal. Aquí es donde comienza á establecerse, y por esta vía es por la que los fluidos sutiles ambientes penetran principalmente para excitar el movimiento en los fluidos propios de estos seres. ¿Qué sería la vida vegetal sin las excitaciones exteriores y qué sería también la vida de los animales más imperfectos sin esta causa, es

decir, sin el calórico y la electricidad de los medios circundantes?

Por un efecto de este medio es por el que emplea la Naturaleza, por de pronto, la forma radiada. Pues los fluidos ambientes, penetrando por el canal alimenticio, han debido, por una repulsión sin cesar renovada del centro hacia todos los puntos de la circunferencia, dar lugar á esta disposición radiada de las partes. Por esta causa es por lo que entre los radiados el canal intestinal resulta complicado de apéndices radiantes, vasculiformes y muy ramificados. Es por esta causa por la que en los radiados blandos se observa un movimiento isócrono constante, movimiento que resulta muy verosímilmente de las intermitencias sucesivas entre las masas de fluidos sutiles que penetran en el interior de estos animales y las de los mismos fluidos que se escapan después de haberse extendido en todas sus partes.

Que no se diga, pues, que los movimientos isócronos de los radiados blandos sean las consecuencias de su respiración, porque después de los vertebrados la Naturaleza no ofrece en la de ningún animal estos movimientos alternativos y medidos de inspiración y de expiración. Cualquiera que sea la respiración de los radiados, resulta extremadamente lenta y se ejecuta sin movimientos perceptibles.

Los pólipos

Animales de cuerpo subgelatinoso y regenerativo, no teniendo ningún otro órgano especial que un canal alimenticio con una sola abertura. Boca terminal, acompañada de tentáculos radiados u órgano cilindrado rotatorio.

Al llegar á los pólipos se entra en el penúltimo peldaño de la escala animal, es decir, en la penúltima de las clases que ha sido preciso establecer entre los animales. Aquí la imperfección y la simplicidad de la organización son extremas, de suerte que los animales que se encuentran en este caso no tienen apenas facultades, y por eso se dudó largo tiempo de su naturaleza animal. Todos son animales gemíparos con cuerpo homogéneo, casi gelatinoso, no teniendo de la forma radiada más que los tentáculos que están alrededor de su boca. Se puede decir que los pólipos resultan animales mucho más imperfectos que todos los de las clases precedentes. No se encuentra en ellos ni cerebro, ni médula longitudinal, ni nervios, ni órganos particulares para la respiración, ni vasos para la circulación de los fluidos, ni ovarios para la generación. La substancia de su cuerpo es en cierto modo homogénea y está constituida por un tejido celular irritable, en el cual los fluidos se mueven con lentitud. Por último, todas sus visceras se reducen á un canal alimenticio imperfecto, raras veces replegado sobre sí mismo ó provisto de apéndices, no asemejándose en general más que á un saco alar-

gado y no teniendo más que una sola abertura sirviendo á la vez de boca y de ano.

No se tiene fundamento para decir que en los animales de que se trata, y en quienes no se encuentra ni sistema nervioso, ni órgano respiratorio, ni músculos, etc., estos órganos infinitamente reducidos existan, sin embargo, sino que están esparcidos y fundidos en la masa general del cuerpo, en vez de estar reunidos en lugares especiales, y que en consecuencia todos los puntos de su cuerpo pueden experimentar todas las clases de sensaciones, el movimiento muscular, la voluntad de las ideas y el pensamiento. Sería esta una suposición completamente gratuita, sin base ni verosimilitud. Pues con semejante suposición se podría decir que la *hidra* tiene, en todos los puntos de su cuerpo, todos los órganos del animal más perfecto, y consecuentemente, que cada punto del cuerpo de este pólipo, ve, oye, distingue los olores, percibe los sabores, etc., sino que además tiene ideas, forma juicios y piensa. Cada molécula del cuerpo de la hidra ó de otro pólipo sería por sí misma un ser más perfecto aún que el hombre, puesto que cada una de sus moléculas equivaldría, como complemento de organización de facultades, á un individuo entero de la especie humana. No hay razón en este caso para dejar de extender el propio razonamiento á la *mónada*, el más imperfecto de los animales, ni para dejar de aplicarlo á la propia planta. Entonces se atribuiría á cada molécula de un vegetal todas las facultades que acabo de citar, aunque restringidas en los límites relativos á la naturaleza del cuerpo viviente de que forma parte.

No conducen seguramente á este punto los resultados del estudio de la Naturaleza. Por el contrario, este estudio nos enseña que en todas partes

donde un órgano cesa de existir, las facultades que dependen de él cesan igualmente. Todo animal que no tiene ojos, deja de ver, y aunque en último análisis los diferentes sentidos toman su origen en el tacto, todo animal á quien falta *nervio*, órgano especial del sentimiento, no podría experimentar ningún género de sensación, porque no tiene el sentimiento íntimo de su existencia. Así, el *sentido del tacto*, base de todos los otros, y que está extendido en casi todas las partes del cuerpo de los animales que tienen nervios, no existe ya en aquellos que, como los pólipos, están desprovistos de ellos. En éstos las partes no son más que simplemente irritables, y lo son en grado eminente, pero están privadas del sentimiento, y por consecuencia de toda especie de sensación. En efecto, para que una sensación pueda verificarse, hay necesidad, ante todo, de un órgano para recibirla (los nervios), y después es preciso que exista un hogar cualquiera (un cerebro ó una médula longitudinal nudosa) donde esta sensación pueda ser llevada.

Una sensación es siempre la consecuencia de una impresión recibida y llevada en seguida á un hogar interior, donde ella se forma. Interrumpid la comunicación entre el órgano que recibe la impresión y el hogar donde la sensación se forma, y todo sentimiento cesa en seguida en este hogar. Nunca se podrá negar este principio.

Ningún pólipo puede ser realmente ovíparo, porque no tiene órgano particular para la generación. Pues para producir verdaderos huevos, es preciso, no sólo que el animal tenga un ovario, sino además que haya otro individuo de su especie en un órgano particular para la fecundación, y nadie podría demostrar que los pólipos estén dotados de semejantes órganos. En cambio se conocen bien

los botones ó escisiones aisladas merced á los cuales se reproducen. Siendo los pólipos muy irritables, no se mueven más que por excitaciones exteriores y extrañas á ellos. Todos sus movimientos son resultados necesarios de impresiones recibidas y se ejecutan sin actos de voluntad. La luz les fuerza siempre de igual manera á dirigirse en su dirección, como ocurre con los vegetales. Ningún pólipo corre en pos de su presa, ni la busca con sus tentáculos, sino cuando algún cuerpo extraño los toca. Entonces se agarran á ello y le llevan á la boca, y el pólipo traga sin pararse á considerar la naturaleza del alimento. Lo digiere y se nutre si tal cuerpo es susceptible de ello ó lo rechaza si no reúne aquellas condiciones.

En cuanto á la distinción de los pólipos de los radiados, no puede ser más marcada. No se encuentra en el interior de los primeros ninguna parte perceptible con disposición radiada; sólo sus tentáculos tienen esta disposición, es decir, la misma que la de los brazos de los moluscos cefalópodos, que seguramente nadie confundirá con los radiados. Por otra parte, los pólipos tienen la boca superior y terminal, mientras que la de los radiados es diferente. No conviene dar á los pólipos el nombre de *zoófitos*, que quiere decir animales-plantas, porque ellos son animales exclusivamente. Las únicas conexiones que existen entre los pólipos y las plantas se encuentran en la simplicidad de su organización y en la propiedad que tienen algunos de ellos de adherirse unos á otros; y por último, en la forma exterior de las masas que estos pólipos reunidos constituyen. Si la degradación de organización que hemos notado en todas las clases, desde los mamíferos, resulta evidente, en ninguna parte lo es más que en los pólipos.

Los infusorios

Animales microscópicos, con cuerpo gelatinoso, transparente, homogéneo y muy contráctil. No hay en ellos interiormente ningún órgano especial distinto, sino gémulas oviformes en general, no ofreciendo en el exterior ni tentáculos radiados ni órganos rotatorios.

Hemos llegado á las últimas clases del reino animal, es decir, á las de más simple organización. Hasta hoy yo había reunido estos animálculos en la clase de los pólipos, pero reconocí la necesidad de separarlos de ellos. Todo lo que resulta de este cambio se reduce á una línea de separación. Siendo la organización de los infusorios cada vez más simple, los últimos de sus géneros nos ofrecen el término de la animalidad, hasta donde nos es dable llegar. Los seres del segundo orden de esta clase, que sólo parecen puntos animados ó movibles, se nutren por absorción y resultan influenciados por los fluidos ambientes, tales como el calórico y la electricidad, que excitan en ellos los movimientos que constituyen la vida.

Si dijésemos que estos animales poseen todos los órganos que se conocen en los otros, pero que estos órganos están fundidos en todas las partes de su cuerpo, ¡cuán vana resultaría la afirmación! En efecto, la débil consistencia de estos pequeños cuerpos gelatinosos indica que no puedan existir semejantes órganos, porque la ejecución de sus funciones resultaría imposible. Únicamente entre los animales de esta clase parece formar la Naturale-

za las *generaciones espontáneas* (1) ó directas que renueve sin cesar cada vez que las circunstancias favorables para ello se presentan. Lo que autoriza para pensar que los infusorios sólo deben su existencia á la generación espontánea, es que todos estos animálculos perecen en los descensos de temperatura que producen las estaciones, y no se supondrá seguramente que cuerpos tan delicados puedan dejar gérmenes de bastante consistencia para conservarse y reproducirse en los tiempos de calor (2).

Se encuentra á los infusorios en las aguas estancadas, en las infusiones de las sustancias vegetales ó animales, y hasta en el licor prolífico de los animales más perfectos.

Los infusorios resultan los seres más imperfectos, los más simples en organización, reduciéndose la organización animal á constituir un cuerpo simple, homogéneo, gelatinoso, sin consistencia casi y formado únicamente de un tejido celular muy delicado, apenas bosquejado, el cual parece vivificado por los fluidos ambientes que le penetran.

Hemos visto en esta reseña degradarse poco á poco cada órgano esencial hasta llegar á perderse mucho antes de haber alcanzado la extremidad del orden que seguimos, y hemos visto que este aniquilamiento se verifica especialmente en los invertebrados. En verdad, aun antes de salir de la división de los vertebrados, se advierten ya grandes

(1) Después de los experimentos de Pasteur, la famosa cuestión relativa á la *generación espontánea*, que en tiempo de Lamarck contaba casi con el asentimiento general, es hoy rechazada por la mayor parte de los naturalistas. No obstante, todavía hay algunos que creen en ella.—(N. del T.)

(2) La existencia de estos gérmenes está hoy demostrada por infinidad de experimentadores modernos.—(N. del T.)

cambios en el perfeccionamiento de los órganos. En efecto, el pulmón, el órgano más perfeccionado para la respiración, comienza á degradarse en los reptiles, cesa de existir en los peces, para no aparecer ya en ninguno de los invertebrados. En fin, el esqueleto cuyas dependencias facilitan la base de las cuatro extremidades ó miembros que la mayor parte de los vertebrados poseen, comienza á deteriorarse, principalmente en los reptiles, y acaba por completo con los peces.

Pero en la división de los invertebrados es donde se ve concluir el corazón, el cerebro, las branquias, las glándulas conglomeradas, los vasos propios para la circulación, el órgano del oído, el de la vista, los de la generación sexual y los del sentimiento lo mismo que los del movimiento. He dicho ya que resultaría inútil buscar en un pólipo, como en una hidra, los menores vestigios de nervios ó de músculos. Sólo la irritabilidad de que está dotado todo pólipo reemplaza en él la facultad de sentir, que no puede poseer. Todos sus movimientos son el resultado necesario de impresiones recibidas en sus partes irritables.

Colocad una hidra en un vaso de agua, y colocad este vaso en un cuarto que sólo reciba la luz por una ventana. Cuando la hidra se habrá fijado sobre uno de los puntos del vaso, volved éste de manera que la luz choque con él en el punto opuesto á aquel en que se encuentra el animal, y entonces veréis á la hidra ir con lentitud á este lugar donde choca la luz y permanecer allí hasta que no toquéis el vaso. La hidra sigue en esto el movimiento que se observa en los vegetales que se dirigen sin ningún acto de voluntad hacia el sitio de donde viene la luz.

Indudablemente, en todas partes donde un ór-

gano especial no existe ya, la facultad á que él daba lugar cesa también de existir, pero además se observa claramente que á medida que un órgano se degrada y se empobrece, la facultad que resultaba de él llega á ser proporcionalmente más obscura y más imperfecta. Así es como descendiendo de lo más compuesto á lo más simple, los insectos son los últimos animales en quienes se encuentra ojos, pero se tiene motivo para pensar que ven muy obscuramente y que hacen poco uso de ellos.

Por eso, recorriendo la cadena de los animales, desde los más perfectos hasta los más imperfectos, y considerando sucesivamente los diferentes sistemas de organización que se distinguen en la extensión de esta cadena, la degradación de la organización y de cada uno de los órganos hasta su completa desaparición es un hecho positivo cuya existencia acabamos de comprobar.

Hasta se ofrece esta degradación en la Naturaleza y la consistencia de los fluidos esenciales y de la carne de los animales, pues la carne y la sangre de los mamíferos y de las aves son las materias más compuestas y las más animalizadas que se pueda obtener de las partes blandas de los animales. Así, después de los peces, estas materias se degradan progresivamente, al punto de que en los radiados blandos, en los pólipos, y sobre todo en los infusorios, el fluido esencial no tiene ya más que la consistencia y el color del agua. El caldo que se hiciera con semejantes carnes no sería apenas nutritivo para el hombre.

Que se reconozcan ó no estas verdades interesantes, á ellas llegarán, sin embargo, los que observen atentamente los hechos, consulten los fenómenos de la Naturaleza y estudien sus leyes y su marcha constante.

Vamos á pasar ahora al examen de otro género de consideraciones. Trataremos de probar que las circunstancias de habitación ejercen una gran influencia sobre las acciones de los animales, y que por efecto de esta influencia el empleo aumentado y sostenido de un órgano ó su falta de uso constituyen causas que modifican la organización y la forma de los animales, dando lugar á las anomalías que se observan en la progresión de la composición de la organización animal.

CAPÍTULO VII

De la influencia de las circunstancias sobre las acciones y los hábitos de los animales y la de las acciones y los hábitos de estos cuerpos vivientes como causas que modifican su organización y sus partes.

No se trata ahora de un razonamiento, sino del examen de un hecho positivo que es más general de lo que se presume, y al cual no se ha prestado toda la atención que merece, porque es muy difícil reconocerle. Este hecho consiste en la influencia que ejercen las circunstancias sobre los diferentes cuerpos vivientes que se encuentran sujetos á ellas.

En verdad, se ha observado hace ya bastante tiempo la influencia de los diferentes estados de nuestra organización sobre nuestro carácter, nuestras inclinaciones, nuestras acciones y hasta sobre nuestras ideas, pero me parece que nadie haya hecho conocer aún la de nuestras acciones y de nuestros hábitos sobre nuestra organización misma. Pues como estas acciones y estos hábitos dependen enteramente de las circunstancias en las cuales nos encontramos habitualmente, voy á tratar de mostrar cuán grande es la influencia que ejercen estas circunstancias sobre la forma general, sobre

el estado de las partes y hasta sobre la organización de los cuerpos vivientes. De este hecho positivo vamos á tratar en el presente capítulo.

Si no hubiésemos tenido numerosas ocasiones de reconocer de una manera evidente los efectos de esta influencia sobre algunas cuerpos vivientes que hemos transportado en circunstancias nuevas y muy diferentes de aquellas en que se encontraban, y si no hubiéramos visto estos efectos y los cambios que han resultado de ello producirse en cierto modo bajo nuestros ojos, el hecho de que se trata habría permanecido ignorado.

La influencia de las circunstancias obra constantemente sobre los cuerpos vivientes que gozan del privilegio de la vida; pero lo que hace difícil advertirle es que sus efectos no llegan á ser sensibles (especialmente á los animales) más que al cabo de largo tiempo.

Antes de exponer y de examinar las pruebas de este hecho, que es importantísimo para la *filosofía zoológica*, reanudemos el hilo de las consideraciones cuyo examen hemos comenzado.

En el párrafo precedente hemos visto que es ya un hecho incontestable que considerando la escala animal en un sentido inverso al de la Naturaleza, se encuentra que existe en las masas que componen esta escala una degradación sostenida, aunque irregular, en la organización de los animales que comprenden, una simplificación creciente en la organización de estos cuerpos vivientes, y por último una disminución proporcionada en el número de las facultades de estos seres.

Este hecho bien reconocido puede facilitarnos las mayores luces sobre el orden mismo que ha seguido la Naturaleza en la producción de todos los animales á que dió vida, pero no nos muestra

por qué la organización de los animales en su composición creciente, desde los más imperfectos hasta los más perfectos, no ofrece más que una gradación irregular, cuya extensión presenta muchas anomalías ó desviaciones que no tienen ninguna apariencia de orden en su diversidad. Pues buscando la razón de esta irregularidad singular en la composición creciente de la organización de los animales, si se considera el producto de las influencias de las circunstancias infinitamente diversas, todo quedará explicado entonces.

Resultará, en efecto, evidente que el estado en que vemos á todos los animales es por una parte el producto de la composición creciente de la organización que tiende á formar una graduación regular, y por otra parte, que es el de las influencias de una multitud de circunstancias muy diferentes que tienden continuamente á destruir la regularidad en la gradación de la composición creciente de la organización.

Al llegar aquí, resulta necesario que me explique sobre el sentido que atribuyo á estas expresiones: *Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los animales*, es decir, que llegando á ser muy diferentes, cambian con el tiempo esta forma y la organización misma por modificaciones proporcionadas. Clertamente, si se tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen necesariamente en las acciones. Luego si las nuevas necesidades llegan

á ser constantes ó muy durables, los animales adquieren entonces nuevos hábitos, que son tan durables como las necesidades que los han hecho nacer. He aquí lo que resulta fácil de demostrar.

Es por lo tanto evidente que un gran cambio en las circunstancias, llegando á ser constante para una raza de animales, los arrastra á nuevos hábitos. Pues si nuevas circunstancias llegadas á ser permanentes para una raza de animales, les han dado nuevos hábitos, es decir, los han llevado á nuevas acciones, resultará de ello el empleo de tal parte con preferencia á tal otra, y en ciertos casos la falta total de empleo de tal parte que ha llegado á ser inútil. Nada de todo esto podría ser considerado como hipótesis ó como opinión particular: todo esto puede considerarse como un conjunto de verdades que se demuestran con hechos.

Veremos en seguida, por la exposición de hechos conocidos que lo atestiguan, que nuevas necesidades, habiendo hecho necesaria cierta parte, acabaron por crearla y que más tarde el uso constante acaba por fortificarla y desarrollarla considerablemente. Además, veremos también que en ciertos casos las nuevas circunstancias y las nuevas necesidades, habiendo hecho tal parte inútil, su desuso es causa de que cese de recibir los desarrollos que las otras obtienen; que ella se debilite poco á poco hasta que la falta de uso durante mucho tiempo la hace desaparecer. Todo esto es positivo. Me propongo dar de ello las pruebas más convincentes.

En los vegetales, donde no hay acciones, y por consecuencia no hay hábitos propiamente dichos, grandes cambios en las circunstancias no dejan de producir grandes diferencias en el desenvolvimiento de sus partes. De suerte que estas diferen-

cias desarrollan algunas de tales partes, mientras que atenúan y hacen desaparecer otras muchas. Pero aquí todo se opera por los cambios sobrevenidos en la nutrición del vegetal, en sus absorciones y sus transpiraciones, en la cantidad de calórico, de luz, de aire y de humedad que recibe entonces habitualmente. En suma, en la superioridad que algunos de los diversos movimientos vitales pueden tomar sobre los otros.

Entre los individuos de igual especie, algunos de los cuales están abundantemente nutridos, y en favorables circunstancias para su desarrollo, mientras que los otros se encuentran en circunstancias adversas, se produce una diferencia entre ellos que llega poco á poco á ser muy marcada. ¡Cuántos ejemplos no podría citar respecto de los animales y de los vegetales que confirman el fundamento de este aserto! Pues si las circunstancias siguen siendo las mismas, todo ello acaba por dar lugar á una raza bien distinta entre los animales suficientemente nutridos y los hambrientos. Una primavera muy seca es causa de que las hierbas de una pradera crezcan poco, permanezcan endebles, y aunque en escaso tamaño, florezcan y fructifiquen. Una primavera en que alternan los días lluviosos y templados hace tomar á estas mismas hierbas un tamaño considerable, y la recolección de pastos es excelente entonces. Pues si alguna causa perpetúa respecto de semejantes plantas las circunstancias desfavorables, variarán proporcionalmente, primero en un aspecto general y después en muchas particularidades de sus caracteres.

Por ejemplo, si algún grano de las hierbas en cuestión es transportado á un sitio elevado, sobre una colina seca, árida, pedregosa, muy expuesta á los vientos y puede germinar en ella, la planta que

vivirá en este lugar, encontrándose siempre mal nutrida, y los individuos que ella produzca continuando existiendo en tan malas circunstancias, resultará de esto una raza verdaderamente diferente de aquella que vive en la pradera y de la cual procede. Los individuos de esta nueva raza serán pequeños, de partes débiles, y algunos de sus órganos, habiendo adquirido más desarrollo que otros, ofrecerán entonces proporciones particulares.

Los que han observado y consultado las grandes colecciones llegaron á convencerse de que á medida que las circunstancias de habitación, de exposición, de clima, de alimento, de hábito de vivir, etc., consiguen cambiar los caracteres de talla, de forma de proporción entre las partes, de color, de consistencia, de agilidad y de industria en los animales cambian proporcionalmente. Lo que la Naturaleza verifica en mucho tiempo, nosotros lo hacemos todos los días súbitamente con relación á un vegetal viviente.

Todos los botánicos saben que los vegetales que transportan de su lugar de origen á los jardines, para cultivarlos, sufren cambios que casi los desfiguran por completo. Muchas plantas muy velludas naturalmente, se vuelven en ellos lisas. Varias que vivían inclinadas se levantan sobre su tallo; otras pierden sus espinas, etc. Tales efectos de los cambios de circunstancias son tan conocidos, que los botánicos no gustan de describir las plantas de los jardines á menos que no vuelvan á ser cultivadas de nuevo.

El trigo cultivado (*triticum sativum*), ¿no es un vegetal llevado por el hombre al estado en que actualmente le vemos? Que se me diga en cuál país una planta semejante habita naturalmente, es de-

cir, sin ser la consecuencia de su cultivo en alguna vecindad. ¿Dónde se encuentra en la Naturaleza nuestras coles, nuestras lechugas, etc., en el estado en que las poseemos en nuestros huertos? ¿No sucede lo propio acerca de muchos animales á quienes la domesticidad ha modificado considerablemente? ¡Cuántas razas diferentes de palomas y gallinas nos hemos procurado criándolas en diversas circunstancias y en ciertos países! Las que han cambiado menos, porque no viven en un clima que les sea extraño, no dejan de ofrecer por ello grandes diferencias. Así, nuestros patos y nuestros gansos domésticos encuentran su tipo en los silvestres, pero los domesticados han perdido la facultad de volar á gran altura y de atravesar grandes regiones volando.

¿Quién no sabe que tal pájaro de nuestros climas que criamos en jaula, al cabo de algún tiempo ya no es capaz de volar como sus congéneres? El ligero cambio de circunstancia operado sobre este individuo no ha hecho, en verdad, más que disminuir su facultad de volar; pero si una numerosa serie de generaciones de los individuos de la misma raza se hubiese mantenido en cautividad durante un lapso de tiempo considerable, no hay duda alguna de que hasta la forma misma de estos seres sufriría cambios notables. ¿Dónde se encuentra ya en la Naturaleza esta multitud de razas de perros, que por efecto de la domesticidad se han producido actualmente? ¿Dónde se encuentran los galgos, los mastines, los falderos, etc., que ofrecen entre sí mayores diferencias que las que admitimos como específicas entre los animales de un mismo género que viven en estado natural?

Indudablemente, una raza primera y única, en tonces muy vecina del lobo, fué sometida por el

hombre en una época remota á la domesticidad. Esta raza, que á la sazón no ofrecía diferencias entre los individuos, se dispersó poco á poco con el hombre en diferentes países, en distintos climas, y después de un tiempo cualquiera, estos mismos individuos, habiendo sufrido las influencias de las distintas zonas de habitación y de hábitos diversos, sufrieron cambios notables. Pues el hombre, que cambia con frecuencia, habiendo transportado á un lugar muy concurrido, como una gran capital, diferentes razas de perros en países remotos, el cruzamiento de estas razas dió lugar sucesivamente á todas las que conocemos en la actualidad.

El hecho siguiente prueba, respecto de las plantas, de qué modo el cambio de alguna circunstancia importante influye para cambiar las partes de estos cuerpos vivientes. En tanto que el *ranunculus aquatilis* permanece sumergido en el seno del agua, sus hojas están finamente recortadas y tienen sus divisiones capiláceas; pero cuando los tallos de esta planta alcanzan la superficie del agua, las hojas que se desarrollan en el aire se ensanchan y resultan simplemente lobuladas.

No es dudoso que respecto de los animales, los cambios en los medios donde viven dejen de producir modificaciones en sus partes, aunque aquí las imitaciones se operan con más lentitud que en los vegetales, y por consecuencia resultan menos sensibles para nosotros. Cuanto á las circunstancias que tal poder tienen para modificar los órganos de los cuerpos vivientes, las más influyentes son sin duda la diversidad de los medios en los cuales habitan, pero además hay otras muchas que después influyen considerablemente en la producción de los efectos de que se trata. Se sabe que lugares diferentes cambian de naturaleza y de

cualidad en razón de su posición, de su composición y de su clima, como se advierte fácilmente recorriendo diferentes lugares que se distinguen por cualidades particulares. Pues he aquí ya una causa de variación para los animales y vegetales que viven en estos diversos lugares. Pero lo que todavía no se conoce bastante es que cada lugar cambia, con el tiempo, de exposición, de clima, de naturaleza y de cualidad, aunque con lentitud tan grande, con respecto á nuestra duración, que nosotros le atribuimos una *estabilidad* perfecta. Luego en uno y en otro caso, estos lugares transformados cambian proporcionalmente las circunstancias relativas á los cuerpos vivientes que los habitan, y tales circunstancias producen entonces otras influencias sobre estos mismos cuerpos.

Por esto se comprende que si hay cambios extremos, hay también matices, es decir, grados intermedios que llenan el intervalo. Consecuentemente también los hay en las diferencias que distinguen lo que llamamos especies. Resulta, pues, evidente que toda la superficie del globo ofrece en la naturaleza y la situación de las materias que ocupan sus diferentes puntos, una diversidad de circunstancias que está en todas partes en relación con la de las formas y de las partes de los animales, independientemente de la diversidad particular que resulta por necesidad del progreso de la composición de la organización en cada animal.

En cada lugar donde los seres pueden habitar, las circunstancias que establecen en él un orden de cosas permanecen largo tiempo siendo las mismas y no cambian en realidad más que con una lentitud tan grande, que el hombre no puede advertirlas directamente. Está obligado á consultar los monumentos para reconocer que en cada uno

de aquellos lugares el orden de cosas establecido no ha sido siempre el mismo. Las razas de animales que viven en cada uno de ellos deben conservar en él largo tiempo sus hábitos. De aquí para nosotros la aparente constancia de las razas que llamamos especies, constancia que hizo nacer en nuestro pensamiento la idea de que las razas son tan antiguas como la Naturaleza. Pero en los diferentes puntos del globo que pueden ser habitados, la naturaleza y la situación de los lugares y de los climas constituyen para los animales y vegetales circunstancias diferentes. Los animales que los habitan deben, pues, diferir unos de otros, no sólo en razón del estado de composición de la organización en cada raza, observando el naturalista que las especies cambian proporcionalmente en sus caracteres.

Pues el verdadero orden de cosas que se trata de considerar en todo esto consiste en reconocer: 1.º, que todo cambio un poco considerable y en seguida mantenido en las circunstancias en que se encuentra cada raza de animales, opera en ella un cambio real de necesidades; 2.º, que todo cambio en las necesidades de los animales produce en ellos nuevas acciones para satisfacerlas, y por consecuencia otros hábitos; 3.º, que necesitando toda nueva necesidad nuevas acciones para satisfacerla, exige del animal que la experimente, ya el empleo más frecuente de tal parte que antes usaba menos, lo que la desarrolla y fortifica, ya el empleo de nuevas partes que las necesidades crean insensiblemente en él por los esfuerzos de su sentimiento interior. Esto es lo que probaré en seguida con hechos indudables.

Así, para llegar á conocer las verdaderas causas de tantas formas diversas y de tantos hábitos

diferentes como nos ofrecen los animales, es preciso considerar que las circunstancias infinitamente diversificadas, en las cuales se han encontrado los seres de cada raza, han producido para cada uno de ellos necesidades nuevas y cambios en sus hábitos necesariamente. Reconocida esta verdad, que nadie podrá negar, será fácil percibir cómo las nuevas necesidades han podido ser satisfechas y los nuevos hábitos adquiridos, si se presta alguna atención á las dos siguientes leyes de la Naturaleza, que siempre ha comprobado la observación:

Primera ley

En todo animal que no ha traspasado el término de sus desarrollos, el uso frecuente y sostenido de un órgano cualquiera lo fortifica poco á poco, dándole una potencia proporcionada á la duración de este uso, mientras que el desuso constante de tal órgano le debilita y hasta le hace desaparecer.

Segunda ley

Todo lo que la Naturaleza hizo adquirir ó perder á los individuos por la influencia de las circunstancias en que su raza se ha encontrado colocada durante largo tiempo, y consecuentemente por la influencia del empleo predominante de tal órgano, ó por la de su desuso, la Naturaleza lo conserva por la generación en los nuevos individuos, con tal de que los cambios adquiridos sean comunes á los dos sexos, ó á los que han producido estos nuevos individuos.

Son estas verdades constantes que no pueden ser desconocidas más que de aquellos que nunca han observado ni seguido á la Naturaleza en sus operaciones, ó por aquellos otros que se han dejado arrastrar al error que voy á combatir.

Habiendo notado los naturalistas que las formas de las partes de los animales, comparadas á los usos de ellas, están siempre en perfecta relación, pensaron que las formas y el estado de las partes habían producido el empleo. Aquí está el error, porque es fácil demostrar por la observación que son, por el contrario, las necesidades y usos de las partes los que las desarrollaron, y hasta las han hecho nacer cuando no existían, dando lugar al estado en que las vemos en cada animal.

Para que esto no fuese así, habría necesidad de que la Naturaleza hubiese creado, para las partes de los animales, tantas formas como las circunstancias exigen, y que estas circunstancias no variasen nunca. Si la Naturaleza hubiera obrado de este modo no tendríamos caballos de carrera, ni caballos de tiro, tan diferentes entre sí, ni gallinas sin cola, ni falderos y galgos; podríamos, en suma, cultivar las plantas silvestres en el suelo abonado de nuestros jardines sin temor de verlas cambiar por un largo cultivo.

Hace ya mucho tiempo que se ha tenido á este respecto el sentimiento de la verdad. Nos lo prueba el proverbio que todo el mundo conoce: *Los hábitos forman una segunda naturaleza*. Ciertamente si los hábitos y la naturaleza de cada animal no pudiesen cambiar nunca, el proverbio habría resultado falso, lo cual no sucede.

Si se considera seriamente todo lo que acabo de exponer, se comprenderá que tenía mucho fundamento para establecer en mi obra *Indaga-*

ciones sobre los cuerpos vivientes la proposición que sigue:

«No son los órganos, es decir, la naturaleza y la forma de las partes del cuerpo de un animal, los que han dado lugar á sus hábitos y á sus facultades particulares, sino que por el contrario, sus hábitos, su manera de vivir y las circunstancias en las cuales se han encontrado los individuos de que proviene, son los que con el tiempo han constituido la forma de su cuerpo, el número y estado de un órgano, y las facultades, en suma, de que goza.»

Que se pese bien esta proposición y que se relacionen con ella todas las observaciones que la Naturaleza nos facilita, y resultará evidente su solidez. El tiempo y circunstancias favorables constituyen, como acabo de decir, los dos principales medios que emplea la Naturaleza para dar la existencia á todas sus producciones. Se sabe que el tiempo no tiene límites para ella, y que por consecuencia, siempre lo encuentra á su disposición.

Cuanto á las circunstancias de que ella tuvo necesidad y de que se sirve aún cotidianamente, resultan inagotables. Las principales nacen de la influencia de los climas, de la de sus diversas temperaturas, de la diversidad de los lugares, de la de los hábitos, de la manera de vivir, de defenderse, de multiplicarse, etc.

Luego por consecuencia de estas influencias diversas, las facultades se extienden y se fortifican por el uso, se diversifican por los nuevos hábitos largo tiempo conservados, é insensiblemente la conformación, la consistencia, en una palabra, la naturaleza y el estado de las partes, así como los órganos, participando de los efectos de todas estas influencias, se conservan y se propagan por la generación.

Estas verdades, que no son más que las consecuencias de las dos leyes naturales expuestas precedentemente, resultan en todos los casos eminentemente confirmados por los hechos, indicando con claridad la marcha de la Naturaleza en la diversidad de sus producciones. Pero en vez de contentarnos con generalidades que se podría considerar como hipotéticas, examinemos directamente los hechos y consideremos en los animales el producto del uso ó desuso de un órgano sobre estos órganos mismos, según los hábitos que cada raza ha sido forzada á contraer.

Pues yo voy á probar que la falta constante de ejercicio respecto de un órgano disminuye por de pronto sus facultades, lo empobrece después gradualmente, y acaba por hacerlo desaparecer y hasta destruirlo, si esta falta de empleo se perpetúa en una serie de generaciones sucesivas de los animales de la misma raza.

Haré ver en seguida que, por el contrario, el hábito de ejercer un órgano en todo animal que no ha alcanzado el término de la disminución de sus facultades, no solamente perfecciona y acrece las facultades de este órgano, sino que además le hace adquirir desarrollos y dimensiones que le cambian insensiblemente, de tal suerte que al cabo de cierto tiempo le hace muy diferente del mismo órgano de otro animal que lo ejerce menos.

La falta de empleo de un órgano, si llega á ser constante por los hábitos adquiridos, empobrece gradualmente este órgano y acaba por hacerlo desaparecer y hasta aniquilarle.

Como semejante proposición no puede ser admitida sin pruebas, trataremos de fundamentarla con varios hechos. Los animales vertebrados, cuyo plan

de organización es en todos casi el mismo, aunque ofrezcan mucha diversidad en sus partes, se encuentran en el caso de tener sus mandíbulas armadas de dientes; sin embargo, aquellos á quienes las circunstancias han dado el hábito de engullir los objetos de que se nutren sin ejecutar antes ninguna masticación, se encontraron expuestos á que sus dientes no tuviesen ningún desarrollo. Entonces estos dientes ó han permanecido ocultos en las hojas óseas de las mandíbulas, sin llegar al exterior, ó fueron destruidos por completo hasta en sus últimos elementos.

En la ballena, que se había juzgado desprovista de dientes en absoluto, M. Geoffroy los ha encontrado ocultos en las mandíbulas del embrión de este animal. El mismo naturalista ha encontrado también en las aves la ranura en que debían estar colocados los dientes, pero ya no se les percibe.

En la misma clase de los mamíferos, que comprende á los animales más perfectos; y principalmente á aquellos en que está ejecutado el plan de las vértebras, no sólo la ballena no tiene ya dientes, sino que el hormiguero (*myrmecophaga*) se encuentra en el mismo caso, por el hábito de no ejecutar ninguna masticación. La mayor parte de los animales de este tipo tienen ojos en la cabeza. No obstante, ya el topo, que hace muy poco uso de ellos, apenas cuenta con rudimentos visuales. El *aspalax* de Olivier, que vive bajo tierra como el topo, ha perdido por completo el uso de la vista, y no ofrece siquiera vestigio de ojos. El *proteo*, reptil acuático, muy próximo á las salamandras, y que vive en cavidades profundas y oscuras, se encuentra en igual caso que el *aspalax*.

Como la luz no penetra por todas partes, los animales que viven en lugares privados de ella no

pueden ejercer el órgano de la vista si la Naturaleza les ha dotado de él. Pues los animales que forman parte de un plan de organización en el cual los ojos entran por necesidad, debieron tenerlos en su origen. Por lo tanto, resulta evidente que el empobrecimiento y la desaparición de este órgano son el efecto de la falta de uso. Lo que prueba que el órgano del oído no se encuentra en igual caso, es que se lo encuentra siempre en los animales á quienes ha dotado de él la Naturaleza. He aquí la razón.

La *materia del sonido* (1), la que movida por el choque ó la vibración de los cuerpos transmite al órgano del oído la impresión recibida, penetra por todas partes, atraviesa todos los medios y hasta la masa de los cuerpos más densos. De ello resulta que todo animal que forma parte de un plan de organización en el cual el *oído* entra esencialmente, tiene siempre ocasión de ejercer este órgano en cualquier lugar que habite. Así, entre los verte-

(1) Los físicos piensan y dicen aún que el aire atmosférico es la materia propia del sonido; es decir, que es ella la que, movida por las vibraciones de los cuerpos, transmite al órgano del oído la impresión de las conmociones que ha recibido.

Este es un error que atestiguan muchos hechos que prueban que el aire no puede penetrar en todas partes donde la materia que produce el sonido penetra realmente.

Véase mi Memoria sobre la *Materia del sonido*, en la cual he establecido las pruebas de este error.

Se han hecho, después de la impresión de mi Memoria, que nadie ha citado, grandes esfuerzos para hacer concordar la velocidad conocida de la propagación del aire en la blandura de sus partes, que transforma la propagación de sus oscilaciones con demasiada lentitud para igualar á esta velocidad. Pero como el aire en sus oscilaciones experimenta necesariamente compresiones y dilataciones sucesivas en las partes de su masa, se ha empleado el producto del calórico exprimido en las compresiones súbitas del aire y el del calórico absorbido

brados no se ve ninguno que resulte privado del órgano del oído, y después de éstos, cuando el órgano falta, no se le encuentra ya en ninguno de los animales de las clases posteriores. No sucede lo propio con el órgano de la vista, pues se le ve reaparecer ó desaparecer en razón de la posibilidad ó la imposibilidad de ejercerlo.

En los moluscos acéfalos, el gran desarrollo de la envoltura de estos moluscos ha hecho innecesarios sus ojos y hasta su cabeza. Aunque ambos órganos formaban parte del plan de organización de dichos animales, debieron desaparecer por falta de uso. Por último, entraba en el plan de los reptiles, como en el de los otros animales vertebrados, la distribución de cuatro patas dependientes de su esqueleto. Por consecuencia, las serpientes debieran tenerlas; pero habiendo adquirido el hábito de arrastrarse sobre la tierra y de ocultarse entre las hierbas, su cuerpo, por efecto de los esfuerzos repetidos para alargarse, con el fin de pasar por espacios angostos, adquirió una longitud considerable y no proporcionada á su anchura. Luego, en tal caso, las patas hubiesen sido inútiles para estos animales, todavía que habrían resultado incapaces para mover su cuerpo. Así, la falta constante de

en las rarefacciones de este fluido. Así, con la ayuda de los efectos de estos productos y de su cantidad, determinados por suposiciones apropiadas, los geómetras dan ya razón de la velocidad con la cual el sonido se propaga en el aire. Pero esto no responde á los hechos, que comprueban que el sonido se propaga al través de los cuerpos que el aire no podría atravesar ni conmover en sus partes.

En efecto, la suposición de la vibración de las más pequeñas partes de los cuerpos sólidos no podría corresponder al hecho bien conocido de la propagación del sonido al través de los cuerpos heterogéneos, así como en los de naturaleza muy diferente.

empleo de estas partes las hizo desaparecer totalmente, aunque estriban en el plan de organización de los animales de su clase.

Muchos insectos que, por el carácter natural de su orden, deberían tener alas, resultan privados de ellas por falta de uso. Muchos coleópteros, ortópteros, heminópteros, hemipteros, ofrecen ejemplos de que los hábitos de estos animales han causado semejante desaparición. Pero no basta dar la explicación de la causa que ha producido el estado de los órganos de los diferentes animales; es preciso, además, hacer ver los cambios de estado operados en los órganos de un mismo individuo durante su vida por el sólo producto de una gran mutación en los hábitos particulares á los individuos de su especie. El hecho siguiente, que es de los más notables, acabará de probar la influencia de los hábitos sobre el estado de los órganos y de qué modo estos cambios sostenidos en los hábitos de un individuo producen el estado de los órganos que entran en acción durante el ejercicio de ellos.

M. Tenon, miembro del Instituto, ha comunicado á la clase de Ciencias que habiendo examinado el canal intestinal de muchos hombres que habían sido grandes bebedores durante la mayor parte de su vida, le había encontrado reducido de un modo extraordinario, comparativamente con el mismo órgano de los hombres normales. Se sabe que los borrachos toman poco alimento sólido y que se nutren casi exclusivamente con la bebida. Luego como las bebidas espirituosas permanecen poco tiempo, sea en el estómago, sea en los intestinos, uno y otros pierden el hábito de distenderse. Por eso, á la larga, su estómago y sus intestinos se reducen en tamaño.

En circunstancias iguales, comparad á un hom-

bre que por haberse entregado á estudios penosos, ha contraído el hábito de comer muy poco con otro que hace mucho ejercicio y come bien, y encontraréis en sus estómagos respectivos diferencias marcadas. He aquí, pues, un órgano fuertemente modificado en sus dimensiones y facultades por la única causa de un cambio en los hábitos durante la vida de un individuo.

El empleo frecuente de un órgano aumenta sus facultades, lo desarrolla y le hace adquirir dimensiones y una fuerza de acción que no tiene en los animales que le ejercitan menos.

Se acaba de ver que la falta de uso de un órgano que debería existir le modifica, le empobrece y acaba por aniquilarlo.

Ahora voy á demostrar que el empleo continuo de un órgano extiende y agranda este órgano ó crea en él algunos nuevos que pueden ejercer funciones que han llegado á ser necesarias.

El ave, á quien la necesidad atrae sobre el agua para encontrar en ella la presa que habrá de nutrir-la, separa los dedos de sus patas cuando quiere herir el agua y moverse en su superficie. La piel que une estos dedos en su base contrae, por tales desviaciones sin cesar repetidas, el hábito de extenderse; por eso con el tiempo se forman las amplias membranas que unen los dedos de los patos, gansos, etcétera. Los mismos esfuerzos hechos para nadar, es decir, para empujar el agua á fin de moverse y avanzar en este líquido, han extendido de igual modo las membranas que están entre los dedos de las ranas, las tortugas de mar, la nutria, el castor, etcétera.

Por el contrario, el ave que por su manera de vivir se habitúa á posarse sobre los árboles y que

proviene de individuos que habían contraído igual hábito, tiene por necesidad los dedos de las patas más alargados y conformados de otra manera que los de los animales acuáticos que acabo de citar. Las uñas, con el tiempo, se han alargado y encorvado en forma de gancho, para abarcar las ramas sobre las cuales reposa con frecuencia el animal.

De igual modo se presiente que el ave de la ribera, que no se complace en nadar y que sin embargo tiene necesidad de aproximarse á las orillas del agua para encontrar en ellas su presa, está continuamente expuesta á hundirse en el lodo. Pues este pájaro, realizando todo género de esfuerzos para no hundir el cuerpo en el fango, consigue alargar y extender sus patas. De ello resulta que el largo hábito que contraen todos los individuos de esta raza acaba por alargar sus patas desmesuradamente, resultando como montados sobre zancos. (*Sistema de los animales sin vértebras.*)

Todavía se presiente que el propio pájaro, queriendo pescar sin mojar su cuerpo, esté obligado á verificar continuos esfuerzos para alargar el cuello. Si algunas aves nadadoras, como el cisne y el ganso, cuyas patas son cortas, tienen, sin embargo, el cuello muy alargado, es que estas aves, al pasearse sobre el agua, tienen el hábito de sumergir su cabeza en ella todo lo que pueden para coger larvas y diferentes animalículos de que se nutren, y no realizan ningún esfuerzo para alargar las patas.

Que un animal, para satisfacer sus necesidades, haga esfuerzos repetidos para alargar su lengua, y ella adquirirá una longitud considerable (el *hormiguero*); que tenga precisión de asir alguna cosa con este mismo órgano, y entonces su lengua se dividirá en forma de horca. La de los pájaros-moscas que asen con su lengua, y la de los lagartos

y serpientes, que se sirven de la suya para palpar y reconocer los cuerpos que están delante de ellos, constituyen una prueba de lo que dejo dicho.

Las necesidades, siempre ocasionadas por las circunstancias, y luego los esfuerzos sostenidos para satisfacerlas, no han sido limitadas en sus resultados á modificar, es decir, á aumentar ó disminuir la extensión de las facultades de los órganos, sino que llegan también á cambiar estos mismos órganos, cuando algunas de estas necesidades hacen de ello una necesidad.

Los peces, que nadan habitualmente en grandes masas de agua, teniendo necesidad de ver lateralmente, tienen en efecto sus ojos colocados sobre los dos lados de la cabeza. Su cuerpo, más ó menos aplastado según las especies, tiene sus cortantes perpendiculares al plano de las aguas y sus ojos están colocados de manera que existe un ojo en cada lado aplastado. Pero aquellos peces á quienes sus hábitos ponen en la necesidad de aproximarse sin cesar á las riberas, se vieron obligados á nadar sobre sus caras aplastadas, á fin de poder aproximarse hasta el borde del agua. En esta situación, recibiendo más luz por encima que por abajo y teniendo una necesidad particular de estar siempre atentos á lo que se encuentra por encima de ellos, esta necesidad forzó á uno de sus ojos á sufrir una especie de desplazamiento y á adquirir la situación singular que se observa en los ojos de los lenguados.

Las serpientes que se arrastran por la superficie de la tierra tenían necesidad de ver principalmente los objetos elevados ó que están por encima de ellos. Esta necesidad debió influir sobre la situación del órgano de la vista de estos animales, y en efecto, tienen los ojos colocados en las partes late-

rales y superiores de la cabeza para advertir fácilmente lo que está por encima de ellos ó á sus lados, pero apenas ven lo que está delante y á corta distancia. No obstante, obligados á suplir este defecto de la vista para conocer los cuerpos que se encuentran delante de su cabeza y que podrían herirlos al avanzar, se vieron precisados á palpar estos cuerpos con la ayuda de su lengua, que alargan extraordinariamente. Este hábito no sólo ha contribuido á hacer esta lengua delgada, muy larga y muy contráctil, sino que la obligó también á dividirse para palpar muchos objetos á la vez.

Nada más notable que el producto de los hábitos de los mamíferos herbívoros. El cuadrúpedo á quien las circunstancias dieron el hábito de rumiar la hierba, sólo marcha sobre la tierra y se encuentra obligado á permanecer en ella sobre sus cuatro pies la mayor parte de su vida. El tiempo considerable que esta especie de animal se vió obligado á emplear cada día para llenarse del único género de alimento que usa, hace que ejerza poco su movimiento, que no emplee sus pies más que en sostenerse sobre la tierra y que no se sirva de ellos para encaramarse y trepar sobre los árboles.

Por este hábito de consumir cotidianamente grandes volúmenes de materias alimenticias que distienden los órganos que las reciben y por la de no hacer más que mediocres movimientos, ha resultado que el cuerpo de estos animales se ha espesado, adquiriendo un gran volumen, como se ve en los elefantes, rinocerontes, bueyes, búfalos, caballos, etc. El hábito de permanecer sobre las cuatro patas, durante la mayor parte del día, para pastar, hizo nacer el casco espeso que envuelve la extremidad de los dedos de sus pies. Así, en los paquidermos, unos tienen en los pies cinco dedos

cubiertos de casco y otros no tienen más que cuatro y aun tres. Pero en los rumiantes, que parecen ser los más antiguos de los mamíferos que se hayan limitado á sostenerse sobre la tierra, no existen más que dos dedos en los pies y aun uno solo en los solípedos (el caballo, el asno).

No obstante, entre los animales herbívoros, hay algunos que por las circunstancias de los países desiertos en que habitan, están sin cesar expuestos á ser presa de los animales carnívoros, y no pueden salvarse más que huyendo. La necesidad les ha forzado, pues, á ejercitarse en carreras rápidas, dando ligereza y esbeltez á sus piernas. Ejemplo, los antílopes, las gacelas, etc.

Otros peligros, en nuestros climas, exponiendo continuamente á los ciervos, los gamos, á perecer por la caza constante del hombre, les ha obligado también á contraer hábitos semejantes. Los animales rumiantes, no pudiendo emplear sus patas más que en sostenerse, no pueden batirse más que con la cabeza. En sus accesos de cólera, que son muy frecuentes, sobre todo en los machos, su sentimiento interior dirigió los fluidos hacia el vértice de la cabeza, formándose en ella una secreción de materia córnea en los unos, y de materia ósea mezclada de materia córnea en los otros, que dió lugar, en la sucesión de las generaciones, á protuberancias sólidas. De aquí los cuernos de la mayor parte de estos animales.

Relativamente á los hábitos, es curioso observar el producto en la forma particular y talla de la jirafa. Se sabe que este animal, el más alto de los mamíferos, vive en el interior del Africa, donde la región árida y sin praderas le obliga á ramonear los árboles. De este hábito, sostenido después de mucho tiempo, en todos los individuos de su

raza, resultó que sus patas delanteras se han vuelto más largas que las de atrás, y que su cuello se ha alargado de tal manera, que el animal, sin alzarse sobre las patas traseras, levanta su cabeza y alcanza con ella á seis metros de altura.

Entre las aves, los avestruces, privados de la facultad de volar, y elevados sobre patas muy grandes, deben verosímilmente su conformación singular á circunstancias análogas.

El producto de los hábitos es también muy notable en los mamíferos carnívoros, aunque presenta efectos de otro género. Aquellos de estos mamíferos que se han habituado, así como su raza, sea á trepar, sea á arañar para agujerear la tierra, sea á desgarrar, para atacar á otros animales de quienes hacen su presa, han tenido necesidad de servirse de los dedos, y este hábito ha formado su separación, ocasionando las garras de que les vemos armados.

Pero entre los carnívoros se encuentran algunos que se ven obligados á emplear la carrera para atrapar su presa. Pues aquel de estos animales que se encuentra en este caso, se vió en la necesidad de retirar hacia atrás estas garras demasiado salientes y ganchudas, que le molestaban para correr, de donde resultó poco á poco la formación de cavidades particulares en que los gatos, los leones y los tigres ocultan sus garras cuando no se sirven de ellas. Así, los esfuerzos en un sentido cualquiera, largo tiempo sostenidos por un ser viviente, para atender á las necesidades exigidas por las circunstancias, extienden estas partes y les hacen adquirir una forma que no hubiesen tenido nunca. Las observaciones hechas sobre todos los animales conocidos, facilitan infinitos ejemplos de ello.

¿Hay ejemplo más sorprendente que el que nos

ofrece el canguro? Este animal, que lleva á sus crías en la bolsa que tiene bajo el abdomen, ha adquirido la costumbre de mantenerse en pie, colocado solamente sobre las patas traseras y sobre la cola, y andar á saltos, en los cuales mantiene su actitud erguida para no molestar á sus hijuelos. He aquí lo que ha resultado de ello:

Sus patas delanteras, de las que hace muy poco uso, no han adquirido desarrollo proporcionado al de las demás partes, resultando muy pequeñas, muy débiles y casi sin fuerza. En cambio las patas traseras, casi continuamente en acción, han alcanzado, por el contrario, un desarrollo considerable, siendo muy grandes y muy fuertes. Por último, la cola, que el animal emplea para la ejecución de sus principales movimientos, ha adquirido en su base un espesor y una fuerza considerables. Estos hechos conocidísimos resultan bien apropiados para demostrar lo que realizan los animales por el uso habitual de un órgano cualquiera. Si se afirma lo contrario, yo preguntaré entonces por qué nuestros patos domésticos no pueden volar como los silvestres; en una palabra, citaré una multitud de ejemplos á este respecto que atestiguan las diferencias resultantes para nosotros del uso ó desuso de tal de nuestros órganos, aunque estas diferencias no se hayan mantenido en los individuos que se suceden por la generación, puesto que en este caso los productos resultarían todavía más considerables.

Haré ver en la segunda parte que cuando la voluntad determina un animal á una acción cualquiera, los órganos que deben ejecutarla resultan en seguida medidos á ella por la afluencia de fluidos sutiles (del fluido nervioso), que resultan la causa determinante de la acción de que se trata. Una multitud de observaciones comprueban este



hecho, que ya no es posible negar. De ello resulta que la multiplicación de estos actos fortifica, extiende, desarrolla y hasta crea los órganos que se necesitan. No hace falta más que observar atentamente lo que pasa en todas partes á este respecto, para convencerse del fundamento de esta causa de los desarrollos y de los cambios orgánicos.

Pues todo cambio adquirido en un órgano por un hábito sostenido para haberle operado, se conserva en seguida por la generación, si es común á los individuos que en la fecundación concurren juntos á la reproducción de su especie. En suma, este cambio se propaga y pasa así á todos los individuos que se suceden y que se hallan sometidos á las mismas circunstancias, sin que se hayan visto obligados á adquirirlo por la vía que realmente lo ha creado.

Por lo demás, en las reuniones reproductivas, las mezclas entre individuos que tienen cualidades diferentes se oponen por necesidad á la propagación constante de estas cualidades y formas. He aquí lo que impide que, en el hombre, que está sometido á tan diversas circunstancias como sobre él influyen, las cualidades ó defectuosidades accidentales que ha adquirido se conservan y propagan por la generación. Pero de las mezclas perpetuas, entre individuos que no tienen las mismas particularidades de forma, hacen desaparecer todas las particularidades adquiridas por circunstancias particulares. De aquí se puede asegurar que si las distancias de habitación no separasen á los hombres, las mezclas por la generación harían desaparecer los caracteres generales que distinguen á las diferentes naciones.

Si quisiera pasar revista ahora á todas las clases, todos los órdenes, todos los géneros y todas las

especies de animales que existen, podría hacer ver que la conformación de los individuos y de sus partes, que sus órganos, sus facultades, etc., son en todas partes el resultado únicamente de las circunstancias en las cuales cada especie se ha encontrado sujeta por la Naturaleza y de los hábitos que los individuos que la componen se vieron obligados á adoptar, y que no son el producto de una forma primitivamente constante que ha forzado á los animales á los hábitos que se les conocen.

Se sabe que el animal que se llama el perezoso (*bradypus tridactylus*) está constantemente en un estado de debilidad tal, que no ejecuta más que movimientos muy lentos y muy limitados y que anda difícilmente sobre la tierra. Se sabe, además, que la organización de este animal está en relación con su estado de debilidad, y que si quisiera hacer otros movimientos no podría conseguirlo. De aquí, suponiendo que este animal hubiese recibido de la Naturaleza la organización que se le conoce, se ha dicho que ella le obligaba á sus hábitos. Disto mucho de pensar así, pues estoy convencido de que los hábitos que los individuos de esta raza se vieron obligados á adoptar originariamente, han debido producir por necesidad su organización y su estado actual. Basta para ello con que peligros constantes hayan en otro tiempo llevado á los individuos de esta especie á refugiarse sobre los árboles y á vivir en ellos de sus hojas. Es evidente que en tal caso tuvieron que privarse de una multitud de movimientos que ejecutan los animales que viven en tierra. Todos los perezosos se verían, pues, reducidos á agarrarse á las ramas y á permanecer sobre el árbol en una especie de inacción á fin de no caer. De ello habrá resultado que los brazos de estos animales, haciendo continuos es-

fuerzos para abarcar las ramas, se alargarían. Que sus uñas adquirirían mucho tamaño y una forma ganchuda, por los esfuerzos repetidos del animal para sostenerse. Que sus dedos, no habiéndose ejercitado nunca en movimientos particulares, habrán perdido toda movilidad entre sí, se habrán reunido y no habrán conservado más que la facultad de doblarse y de levantarse juntos. Y por último, que un gran número de huesos se habrán soldado, habiendo adquirido por ello una figura en conformidad con los hábitos de estos animales y contraria á la que hubieran necesitado para adoptar otros.

No juzgo necesario multiplicar los ejemplos. Véase ahora á lo que queda reducido el punto de la discusión.

El hecho es que los diversos animales tienen, según su género y su especie, hábitos particulares y una organización que se encuentra en relación con ellos. De la consideración de este hecho parece que se está en libertad de admitir, sea una, sea otra de las dos conclusiones siguientes, aunque ninguna de ellas puede probarse:

Conclusión admitida hasta hoy.—La Naturaleza (ó su Autor), al crear los animales, previó todas las especies posibles de circunstancias en las cuales tendrían que vivir y dió á cada especie una organización constante, así como una forma determinada é invariable en sus partes, que fuerzan á cada especie á vivir en los lugares y los climas donde se la encuentra y á conservar en ellos los hábitos que se la conocen.

Mi conclusión particular.—La Naturaleza, al producir sucesivamente todas las especies de animales y comenzando por los más imperfectos ó los más simples, para terminar su obra por los más

perfectos, ha complicado gradualmente su organización, y estos animales, esparciéndose por todas las regiones del globo, cada especie ha recibido de la influencia de las circunstancias en las cuales se ha encontrado los hábitos que conocemos y las modificaciones en sus partes que nos muestra la observación.

La primera de estas dos conclusiones es la corriente en la actualidad. Supone en cada animal una organización constante y partes que no han variado nunca. Supone aún que las circunstancias de los lugares que habita cada especie de animal no cambian jamás, porque si variasen, los mismos animales no podrían vivir en ellos.

La segunda conclusión es sólo mía. Supone que por la influencia de las circunstancias sobre los hábitos, y en seguida por la de los hábitos sobre el estado de las partes y hasta sobre el de la organización, cada animal puede recibir en sus partes y su organización modificaciones susceptibles de llegar á ser muy considerables y de haber dado lugar al estado en que encontramos á todos los animales.

Para sostener que esta segunda conclusión resulta sin fundamento, hay necesidad por de pronto de probar que cada punto de la superficie del globo no varía nunca en su Naturaleza, su exposición, su situación elevada ó profunda, su clima, etcétera, etc., y probar después que ninguna parte de los animales sufre modificación alguna al través de los tiempos por el cambio de las circunstancias y por la necesidad que les obliga á otro género de vida y de acción que los habituales.

Luego si un solo hecho comprueba que un animal largo tiempo domesticado difiere de la especie silvestre de que procede, y si entre tal especie en domesticidad se encuentra una gran diferencia de

conformación entre los individuos sometidos á hábitos diferentes, entonces habrá seguridad de que la primera conclusión no se ajusta á las leyes de la Naturaleza y que la segunda, por el contrario, concuerda con ellas. Todo concurre, pues, á probar mi aserción, á saber: que no es la forma la que da lugar á los hábitos y manera de vivir de los animales, sino que, al revés, los hábitos y la manera de vivir han constituido la forma del cuerpo y de las partes de ellos. Con nuevas formas, nuevas facultades han sido adquiridas, y poco á poco la Naturaleza llegó á formar los animales tal como los vemos en la actualidad. ¿Puede haber en historia natural una consideración más importante y á la que se deba prestar más atención que á la que acabo de exponer? Terminemos esta primera parte por los principios de la exposición del orden natural de los animales.

CAPÍTULO VIII

Del orden natural de los animales y de la disposición que es preciso dar á su distribución general para ponerle de conformidad con el orden mismo de la Naturaleza.

Hice ya observar (cap. V) que el objeto esencial de una distribución de los animales no debo limitarse por nuestra parte á la posesión de una lista de clases, géneros y especies, sino que esta distribución debe ofrecer al propio tiempo por su disposición el medio más favorable para el estudio de la Naturaleza y el que es más propio para darnos á conocer su marcha, sus medios y sus leyes. No obstante, no temo decirlo, nuestras distribuciones generales de los animales han recibido, hasta el presente, una disposición inversa del orden que aquélla ha seguido al dar sucesivamente la existencia á sus producciones vivientes. Así, procediendo, según el uso, de lo más compuesto á lo más simple, comprendemos con mayor dificultad los progresos de la organización y nos encontramos en el uso de advertir con menos facilidad ya las causas de este progreso, ya las que les interrumpen acá y allá.

Cuando se reconoce que una cosa es útil y hasta que es indispensable para el objeto que uno se pro-

pone, no debe existir inconveniente en aceptarla, aunque resulte contraria al uso. Tal es el caso relativo á la *disposición* que es preciso dar á la *distribución general* de los animales. Por eso vamos á ver que no es indiferente comenzar esta distribución general por tal ó cual de sus extremidades. El uso que se ha seguido hasta hoy debe su origen, de una parte, á la inclinación que todos tenemos de dar preferencia á los objetos que nos gustan ó nos interesan más, y por otra parte, á que siempre se ha preferido ir de lo más á lo menos conocido.

En los tiempos en que se comenzaron á estudiar los problemas de la historia natural, estas consideraciones eran, sin duda, muy plausibles, pero ellas deben ceder ahora ante las necesidades de la ciencia. Relativamente á los animales tan numerosos y tan diversificados que la Naturaleza ha llegado á producir, si no podemos alabarnos de conocer exactamente el orden que ha seguido al darles la existencia, el que yo voy á exponer resulta muy aproximado á él. La razón y todos los conocimientos adquiridos deponen en pro de esta probabilidad.

En efecto, si es verdad que todos los cuerpos vivientes son producciones de la Naturaleza, no es posible negarse á creer que no pudo producirlas más que sucesivamente y no todas á la vez en un tiempo sin duración. Luego si los ha formado sucesivamente, hay motivo para pensar que comenzó por los más simples, no habiendo producido más que en último lugar las organizaciones más compuestas, sea del reino animal, sea del vegetal.

Los botánicos son los primeros que dieron el ejemplo á los zoólogos de la verdadera disposición que es preciso conceder á una distribución general para representar el orden de la Naturaleza, puesto

que fué por las plantas ágamas por donde formaron la primera clase entre los vegetales, es decir, con las plantas más simples y más perfectas en todos respectos. Lo que ellos han hecho con los vegetales debemos hacer nosotros con el reino animal, no sólo porque la razón lo exige así, sino porque el orden natural de las clases, según la conformación creciente de la organización, es mucho más fácil de determinar entre los animales que entre las plantas.

Al propio tiempo que este orden representará mejor al de la Naturaleza, hará mucho más fácil el estudio de los objetos y hará conocer mejor la organización de los animales, los progresos de su composición y las conexiones entre los diferentes grados de la organización animal, así como las diferencias exteriores que empleamos con frecuencia para caracterizar las clases, los órdenes, las familias, los géneros y las especies. Añado á estas dos consideraciones, cuyo fundamento sólido no puede ser negado, que si la Naturaleza, que no ha podido hacer un cuerpo organizado siempre subsistente, no hubiera tenido los medios de dar á este cuerpo la facultad de reproducirse en otros individuos que se le asemejan, que le reemplazan y que perpetúan su raza por la misma vía, ella se habría visto forzada á crear directamente todas las razas, ó más bien, no habriase podido crear más que una sola raza en cada reino orgánico, la de los animales y la de los vegetales más simples y más imperfectos.

Hay más: si la Naturaleza no hubiera podido dar á los actos de la organización la facultad de complicarla cada vez más, haciendo acrecer la energía del movimiento de los fluidos, y consecuentemente la del movimiento orgánico, y si no hubiese conservado por las *reproducciones* todos

los progresos de composición en la organización y todos los perfeccionamientos adquiridos, no habría seguramente producido esta multitud infinitamente variada de animales y de vegetales, tan diferentes los unos de los otros por el estado de su organización y por sus facultades. En suma, ella no ha podido crear por de pronto las facultades más eminentes de los animales, pues estas facultades se verifican con la ayuda de sistemas de órganos muy complicados. Luego tuvo necesidad de preparar poco á poco los medios para hacer existir semejantes sistemas de órganos. Así, para establecer respecto de los cuerpos vivientes el estado de cosas que observamos, la Naturaleza no ha podido producir directamente, es decir, sin el concurso de ningún acto orgánico, más que los cuerpos organizados muy simples, sea animales, sea vegetales, y los reproduce todavía de la misma manera todos los días en lugares y tiempos favorables, pues dando á estos cuerpos la facultad de nutrirse, de crecer y de multiplicarse, los permite conservar los progresos adquiridos en su organización. Transmitiendo, por último, estas mismas facultades á todos los individuos regenerados orgánicamente, han sido producidos sucesivamente la infinita variedad de los cuerpos vivientes.

Considerando el orden natural de los animales, la gradación positiva que existe en la composición creciente de su organización y en el número lo mismo que en el perfeccionamiento de sus facultades, dista mucho de ser una verdad nueva la que acabamos de exponer, pues esta verdad ya la habían sospechado los griegos (1), aunque no pudieron exponer sus principios y sus pruebas por care-

(1) Véase el *Viaje de Anacarsis*.

cer entonces de los conocimientos necesarios para establecerlos.

Luego para facilitar el conocimiento de los principios que me han guiado en la exposición que voy á hacer de este orden de los animales, y para hacer observar esta gradación en la composición, desde los más imperfectos hasta los más perfectos, divido la serie en seis grados que son muy distintos.

De estos seis grados de organización, los cuatro primeros abrazan los animales sin vértebras, y por consecuencia las diez primeras clases del reino animal. Los dos últimos grados comprenden á todos los animales vertebrados.

Por este medio será fácil estudiar y seguir la marcha de la Naturaleza en la producción de los animales á quienes dió vida; de distinguir en toda la extensión de la escala animal los progresos adquiridos en la composición creciente de la organización y de verificar en todas partes, ya la exactitud de la distribución, ya la conveniencia de las categorías asignadas al examinar los caracteres y los hechos de organización que han sido reconocidos.

Así es como expongo en el *Museo* mis lecciones sobre los animales. A fin de hacer más perceptibles la disposición y el conjunto de la serie general de los animales, presentamos ante todo el cuadro de las catorce clases que dividen el reino animal, limitándonos á la exposición muy simple de sus caracteres y de los grados de organización que los abarcan.

Cuadro de la distribución y clasificación de los animales, según el orden más conforme con el de la Naturaleza

Animales sin vértebras

CLASES

I. *Los infusorios.*

Fisiparos ó gemiparos amorfos; cuerpo gelatinoso, transparente, homogéneo, contráctil y microscópico; no tienen tentáculos ni radios, ni apéndice rotatorio. Ningún órgano especial, ni siquiera para la digestión.

II. *Los pólipos.*

Gemiparos con cuerpo gelatinoso, regenerativo y no teniendo ningún otro órgano interior, á no ser un canal alimenticio con una sola abertura. Boca terminal, rodeada de tentáculos en radios ó provista de órganos ciliados y rotatorios. La mayor parte constituyen animales compuestos.

III. *Los radiados.*

Suboviparos libres, con cuerpo regenerativo, desprovisto de cabeza, de ojos, de patas articuladas, y teniendo en sus partes una disposición radiada. Boca inferior.

IV. *Los gusanos.*

Suboviparos con cuerpo blando, regenerativo, no sufriendo ninguna metamorfosis y no teniendo nunca ojos, ni patas articuladas, ni disposición radiada en sus partes interiores.

PRIMER GRADO

No hay nervios, ni vasos, ni ningún otro órgano interior y especial para la digestión.

SEGUNDO GRADO

No tienen médula longitudinal nudosa, ni vasos para la circulación. Cuentan con algunos órganos interiores distintos de los de la digestión.

CLASES

V. *Los insectos.*

Oviparos, sufriendo metamorfosis, y teniendo, en el estado perfecto, ojos en la cabeza, seis patas articuladas y tráqueas extendidas. No realizan más que una sola fecundación en el curso de su vida.

VI. *Los ardenidos.*

Oviparos, teniendo en todo tiempo patas y ojos. No sufren metamorfosis. Tráqueas para la respiración. Bosquejo de circulación y muchas fecundaciones en el curso de su vida.

VII. *Los crustáceos.*

Oviparos, con cuerpo y miembros articulados, la piel crustaceada; ojos en la cabeza y muchas veces cuatro antenas; respiración por branquias; médula longitudinal nudosa.

VIII. *Los anélidos.*

Oviparos, de cuerpo alargado. No tienen patas articuladas y ojos raras veces. Respiración por branquias; médula longitudinal nudosa.

IX. *Los cirrtpedos.*

Oviparos, con envoltura y brazos articulados, cuya piel es córnea. No tienen ojos. Respiración por branquias; médula longitudinal nudosa.

X. *Los moluscos.*

Oviparos, con cuerpo blando y no articulado en sus partes y con envoltura variable. Respiración por branquias. No tienen médula espinal ni longitudinal, sino nervios conduciendo á un cerebro.

TERCER GRADO

Nervios que van á una médula longitudinal nudosa. Respiración por tráqueas; circulación nula ó imperfecta.

CUARTO GRADO

Nervios conduciendo á un cerebro ó á una médula longitudinal nudosa. Respiración por branquias. Arterias y venas para la circulación.

Animales vertebrados

CLASES

XI. *Los peces.*

Ovíparos y sin mamas. Respiración completa y siempre por branquias. Bosquejo de dos ojos ó cuatro miembros. Aletas para la locomoción. No tienen ni pelos ni plumas sobre la piel.

XII. *Los reptiles.*

Ovíparos y sin mamas. Respiración incompleta, la mayor parte de las veces por pulmones que existen, sea en todo tiempo, sea en la última edad. Cuatro miembros, dos ó ninguno. Ni pelos ni plumas sobre la piel.

XIII. *Las aves.*

Ovíparos y sin mamas. Cuatro miembros articulados, dos dispuestos en forma de alas. Respiración completa por pulmones. Plumas sobre la piel.

XIV. *Los mamíferos.*

Vivíparos y con mamas. Cuatro miembros articulados ó solamente dos. Respiración completa por pulmones. Pelo sobre muchas partes de su cuerpo.

QUINTO GRADO

Nervios conduciendo á un cerebro que no llena la cavidad del cráneo. Corazón con un ventrículo y la sangre fría.

SEXTO GRADO

Nervios conduciendo á un cerebro que llena la cavidad del cráneo. Corazón con dos ventrículos y sangre caliente.

Tal es el cuadro de las 14 clases dispuestas según el orden de la Naturaleza. La disposición de ellas es tal, que siempre habrá necesidad de conformarse con este orden, aunque podrá sufrir cambios en sus detalles, y sobre todo en las divisiones subordinadas á las clases, porque las relaciones entre los objetos comprendidos en las subdivisiones resulta más difícil de determinar. Ahora, para hacer ver la exactitud de esta disposición de los animales, voy á exponer la *serie general* de los conocidos distribuida en sus principales divisiones, procediendo desde los más simples á los más compuestos.

Mi objeto, al realizar esta exposición, es poner al lector en estado de reconocer el rango, en la serie general, que ocupan los animales. No daré, sin embargo, más que una simple lista de los géneros y solamente de las principales divisiones, pero ella basta para mostrar la extensión de la serie general y su disposición conforme con el orden de la Naturaleza.

Distribución general de los animales, formando una serie conforme al orden mismo de la Naturaleza

ANIMALES SIN VÉRTEBRAS

De todos los animales conocidos, los infusorios son los más imperfectos. Infinitamente pequeños, gelatinosos y transparentes, no constituyen más que simples bosquejos de animalización. Ellos son los únicos que no necesitan ejecutar la digestión

para nutrirse, y que sólo se alimentan por las absorciones de los poros de su piel, asemejándose en esto á los vegetales. Pero no obstante, los infusorios son irritables y ejecutan muchos movimientos súbitos, que pueden repetir varias veces seguidas. Esto es lo que caracteriza su naturaleza animal y lo que les distingue esencialmente de los vegetales.

CUADRO DE LOS INFUSORIOS

Orden I.—Infusorios desnudos y desprovistos de apéndices exteriores

Mónada.	Vibrio.
Volvox.	Colpodo.
Proteo.	Bursario.

Orden II.—Infusorios apendiculados

Tienen partes salientes, pestañas, vibrátiles ó una especie de cola.

Cercairo.
Tricocera.
Tricode.

Observación.—La *mónada* es el más imperfecto de todos los animales conocidos, puesto que su cuerpo, extremadamente pequeño, no ofrece más que un grano gelatinoso, pero contráctil. Por este animal se debe, pues, comenzar la serie.

Los pólipos

(CLASE II DEL REINO ANIMAL)

En estos seres la simplicidad y la imperfección

resultan menos grandes que en los infusorios. Indudablemente la organización ha realizado ya algunos progresos, puesto que tales seres están provistos de un órgano especial para la digestión, y consecuentemente de una boca, que es la entrada de su saco alimenticio. No teniendo los pólipos ni nervios para el sentimiento, ni órganos particulares para la respiración, ni vasos para la circulación de sus fluidos, son más imperfectos que los animales de las clases que van á seguir.

CUADRO DE LOS PÓLIPOS

Orden I.—Pólipos rotíferos

Tienen boca y órganos ciliados.

Urceolarios.
Vorticelas.

Orden II.—Pólipos de polípero

Tienen alrededor de la boca tentáculos y se fijan en un polípero que no flota en el seno de las aguas.

Cristala.	Tubularia.
Plumatela.	Celépora.
Coralina.	Gorgona.
Esponja.	

Polípero completamente pedregoso

Ovulita.	Astrea.
Lunulita.	Madrépora.

Orden III.—Pólipos flotantes

Junculina.	Enerina.
Penatula.	Ombetularia.

Orden IV.—Pólipos desnudos

Hidra.	Corina.
Actinia.	Zoante.

SEGUNDO GRADO DE ORGANIZACIÓN

(RADIADOS Y GUSANOS)

Los radiados

He aquí la tercera línea de separación clásica que ha sido conveniente trazar en la distribución natural de los animales. Casi todos los radiados tienen tubos para aspirar el agua, que parecen ser tráqueas acníferas, y en un gran número de ellos se encuentran cuerpos particulares que asemejan á los ovarios. Por una Memoria que acaba de leerse en el *Museo* sé que un sabio observador, el doctor Spix, médico de Baviera, ha descubierto en las asterias y en las actinias el aparato de un sistema nervioso, pues el referido sabio asegura haber visto en la asteria roja, bajo una membrana, un entrelazamiento compuesto de nódulos é hilos blancuzcos. Según sus observaciones, se ve en cada radio de los nódulos un pequeño prolongamiento del estómago (*aecum*), dos lóbulos hepáticos, dos ovarios y dos canales tráqueos.

Si el referido doctor no ha padecido una ilusión, resultará de ello: 1.º, que ya no será en los insectos donde habrá que fijar el comienzo de un sistema nervioso; 2.º, que este sistema deberá ser considerado como bosquejado en los gusanos, en los radiados y hasta en la actinia; 3.º, que esto no constituirá una razón para que todos los pólipos puedan poseer el bosquejo de este sistema, como no sé que de que algunos reptiles tengan branquias que las

posean todos los demás. Por eso, y cualquiera que sea el fundamento de los hechos citados, las consideraciones que yo presento en esta obra sobre la formación sucesiva de los diferentes órganos especiales subsistan en algún punto de la escala animal, que cada uno de estos órganos comienza, es siempre verdadero que las facultades que dan al animal no principian á verificarse más que con la existencia de los órganos que las procuran.

CUADRO DE LOS RADIADOS

Orden I.—Radiados blandos

Cuerpo gelatinoso, desprovisto de espinas. No tienen ano.

Estefanomia.	Pirosomo.
Tisalia.	Medusa.

Orden II.—Radiados equinodermos

Piel opaca, crustaceada ó coriácea, provista de tubérculos retráctiles.

Ofiuro.
Asteria.
Erizo de mar.
Siponcle.

Observación.—Los siponcles son animales muy próximos á los gusanos, pero se los coloca entre los radiados, con los cuales tienen más caracteres comunes.

Los gusanos

(CLASE IV DEL REINO ANIMAL)

La forma general de los gusanos es muy dife-

rente de la de los radiados. Su boca, que resulta un simple chupador, no tiene ninguna analogía con la de los pólipos. En general, los gusanos tienen el cuerpo alargado, poco contráctil. En los *radiados fistulidos* la Naturaleza ha comenzado á abandonar la forma radiada de las partes, dando al cuerpo de los animales una forma alargada, la única que podía conducir al objeto que ella se proponía. Habiendo llegado á formar los gusanos, la Naturaleza tenderá en lo sucesivo á establecer el *modo simétrico de partes pares*, al cual sólo pudo llegar estableciendo el de las articulaciones.

CUADRO DE LOS GUSANOS

Orden I.—Gusanos cilíndricos

Preboscido.	Estrongile.
Fisula.	Tentacular.
Ascarida.	Equinorico.

Orden II.—Gusanos vesiculosos

Bicorne.	Hidatida.
----------	-----------

Orden III.—Gusanos aplastados

Tenia.	Lingula.
--------	----------

TERCER GRADO DE ORGANIZACION

Los insectos

(CLASE V DEL REINO ANIMAL)

Al llegar á los insectos, encontramos en los animales infinitamente numerosos que esta clase comprende un orden de cosas muy distinto del que

hemos hallado en los animales de las cuatro clases precedentes. Aquí, por primera vez, los animales considerados nos ofrecen una verdadera cabeza, ojos muy notables, aunque imperfectos, patas articuladas en dos hileras, y esta forma simétrica de partes pares y opuestas que la Naturaleza empleará en lo sucesivo hasta en los animales más perfectos.

Penetrando en el interior de los insectos, vemos también un sistema nervioso completo, consistente en nervios que conducen á una médula longitudinal nudosa; pero aunque completo, este sistema nervioso está todavía poco perfeccionado. Por último, vemos en ellos un verdadero sistema muscular y sexos distintos, pero que, como los de los vegetales, sólo pueden facilitar una fecundación. En verdad, aun no encontramos sistema de circulación, y habrá que ascender más alto en la cadena animal para encontrar tal perfeccionamiento de la organización.

La propiedad de todos los insectos es la de tener alas en su estado perfecto, de suerte que los que están privados de ellas es sólo por un aborto que ha llegado á ser habitual y constante.

En el cuadro que voy á presentar, los géneros se reducen á un número inferior á los que dividen estos seres.

CUADRO DE LOS INSECTOS

A) LOS CHUPADORES

Orden I.—Insectos ápteros

Una trompa bivalva, triarticulada, encerrando un chupador. Las alas habitualmente abortadas en

los dos sexos; larva ápoda; ninfa inmóvil, en una envoltura.

Pulga.

Orden II.—Insectos dípteros

Una trompa no articulada, y algunas veces retráctil. Dos alas desnudas; larvas vermiformes, ápodas con frecuencia.

Mosca.	Bombila.
Miope.	Cinife.

Orden III.—Insectos hemípteros

Un chupador encerrado en una especie de pico. Dos alas ocultas bajo élitros membranosos; larva herápoda; la ninfa marcha y come.

Cochinilla.	Chinche.
Pulgón.	Corisa.
Cigarra.	Nepa.

Orden IV.—Insectos lepidópteros

Chupador en espiral. Cuatro alas membranosas, recubiertas de escamas coloreadas. Larva con ocho á diez y seis patas; crisálida inactiva. Antenas.

Alucita.	Galeno.
Noctuela.	Bombix.
Mariposa.	Esfinge.

Orden V.—Insectos himenópteros

Mandíbulas y un chupador. Cuatro alas desnudas membranosas y desiguales. Ano de las hembras armado de aguijón. Ninfa inmóvil.

Abeja.	Hormiga.
Avispa.	Clavelaria.

Orden VI.—Insectos neurópteros

Mandíbulas y quijadas. Cuatro alas desnudas membranosas. Larva herápoda. Diversidad en la metamorfosis.

Termita.	Libélula.
----------	-----------

Orden VII.—Insectos ortópteros

Mandíbulas. Dos alas rectas, plegadas longitudinalmente y recubiertas por dos élitros casi membranosos. Larva como el insecto perfecto, pero sin alas ni élitros.

Saltamontes.	Grillo.
--------------	---------

Orden VIII.—Insectos coleópteros

Mandíbulas y quijadas. Dos alas membranosas plegadas transversalmente bajo dos élitros duros y coriáceos. Larva herápoda y sin ojos; ninfa inactiva.

Erótido.	Dítico.
Cárbido.	Nítido.
Moscón.	Goliath.

Los arácnidos

(CLASE VI DEL REINO ANIMAL)

Los arácnidos, que en el orden que hemos establecido vienen después de los insectos, ofrecen progresos manifiestos en el perfeccionamiento de la organización. En efecto, la generación sexual se muestra en ellos, y por la primera vez, con todas sus facultades, puesto que estos animales se acoplan y engendran muchas veces en el curso de su

vida. Por otra parte, los arácnidos son los primeros animales en los cuales la circulación comienza á bosquejarse, pues según las observaciones de M. Cuvier, se encuentra en ellos un corazón de donde parten dos ó tres pares de vasos.

Los arácnidos viven en el aire como los insectos llegados al estado perfecto, pero no sufren ninguna metamorfosis, ni tienen nunca alas ni élitros. En general se mantienen ocultos ó viven solitariamente, nutriéndose de la sangre de sus víctimas.

En los arácnidos, el modo de respiración es todavía igual al de los insectos, pero ya se encuentra sobre el punto de cambiar, pues las tráqueas de los arácnidos son ya muy limitadas y no se extienden á todas las partes del cuerpo. Estas tráqueas están reducidas á un corto número de vesículas (hecho descubierto por Cuvier), y después de los arácnidos este modo de respiración no se halla ya en ninguno de los animales de las clases que siguen.

Esta clase de animales es peligrosa. Muchos son venenosos, especialmente los que habitan en los climas cálidos.

CUADRO DE LOS ARÁCNIDOS

Orden I.—Arácnidos palpistas

No tienen antenas. La cabeza se confunde con el coselete. Ocho patas.

Migala.

Telífona.

Escorpión.

Galeode.

Orden II.—Arácnidos con antenas

Dos antenas. La cabeza se distingue del coselete.

Poduro.

Yule.

CUARTO GRADO DE ORGANIZACIÓN

Los crustáceos

Los grandes cambios en la organización de los animales de esta clase anuncian que al formar los crustáceos, la Naturaleza consiguió introducir en la organización animal progresos considerables. Por de pronto, el modo de respiración es en ellos completamente distinto del empleado en los arácnidos, y este modo, constituido por órganos que se llaman *branquias*, va á propagarse hasta en los peces. Las tráqueas no reaparecerán ya y las mismas branquias desaparecerán cuando la Naturaleza haya podido formar un *pulmón celular*.

En segundo lugar la circulación, de la cual no se encuentra más que un simple bosquejo en los arácnidos, se ve completamente establecida en los crustáceos, en quienes se encuentra un corazón y arterias para el envío de la sangre á las diferentes partes del cuerpo y venas que vuelven á llevar este fluido al órgano principal de su movimiento.

Se encuentra también en los crustáceos el modo de las articulaciones que la Naturaleza ha generalmente empleado en los insectos y en los arácnidos para facilitar el movimiento muscular con la ayuda de la indurecencia de la piel. Pero en lo sucesivo la Naturaleza abandonará este medio para establecer un sistema de organización que no lo exigirá ya.

La mayor parte de los crustáceos viven en las aguas, sean dulces ó saladas. Algunos, sin embargo, se mantienen en tierra y respiran el aire con sus branquias. Se nutren todos de materias animales.

CUADRO DE LOS CRUSTÁCEOS

Orden I.—Crustáceos sesiliocles

Los ojos seriles é inmóviles.

Cloporte. Simula.

Orden II.—Crustáceos pediocles

Cola alargada, guarnecida de hojas natatorias.

Paguro. Cangrejo.

Los anélidos

(CLASE VIII DEL REINO ANIMAL)

Se ve en estos seres que la Naturaleza se esfuerza por abandonar el modo de articulaciones que ha empleado en los insectos y crustáceos. Su cuerpo alargado, blando y en la mayor parte simplemente anillado, da á estos animales la apariencia de seres tan imperfectos como los gusanos, con los cuales fueron confundidos; pero teniendo arterias y venas y respirando por branquias, forman el paso de transición entre los crustáceos y los moluscos.

CUADRO DE LOS ANÉLIDOS

Orden I.—Anélidos criptobranquios

Planario. Lombriz.

Sanguijuela. Náyade.

Orden II.—Anélidos simnobraquios

Afrodita. Sabelaria.

Los cirrípedos

(CLASE IX DEL REINO ANIMAL)

Aunque no se conozca todavía más que un cor-

to número de géneros que se relacionan con esta clase, su carácter es tan singular, que exige que se los distinga como constituyendo una clase particular.

Teniendo los cirrípedos una cáscara, una envoltura, y no encontrándose con cabeza y con ojos, no pueden ser crustáceos. Sus brazos articulados impiden que se les coloque entre los anélidos y su médula longitudinal nudosa no permite reunirlos con los moluscos.

CUADRO DE LOS CIRRÍPEDOS

Tubicinela.

Corónula.

Observación.—Se ve que los cirrípedos tienen todavía algo de los anélidos por su médula longitudinal nudosa; pero con estos animales la Naturaleza se prepara á formar los moluscos.

Los moluscos

(CLASE X DEL REINO ANIMAL)

Los moluscos son los mejor organizados de los invertebrados, es decir, aquellos cuya organización es muy compuesta y que más se aproxima á la de los peces. Constituyen una clase numerosa que termina los animales sin vértebras y que se distingue mucho de las otras clases, pues los animales que la componen son los únicos que no tienen ni médula longitudinal nudosa ni médula espinal.

La Naturaleza, sobre el punto de comenzar á formar el sistema de organización de los animales vertebrados, parece prepararse aquí á este cambio. Así, los moluscos, que no tienen nada del modo de las articulaciones y de este apoyo que da una

piel córnea á los músculos de los animales, resultan muy lentos en sus movimientos.

En fin, como los moluscos constituyen el grupo intermedio entre los invertebrados y los vertebrados, su sistema nervioso es también intermedio y no ofrece ni la médula longitudinal nudosa de los animales sin vértebras que tienen nervios, ni la médula espinal de los vertebrados. Resultan en esto eminentemente caracterizados y bien separados de los otros invertebrados.

CUADRO DE LOS MOLUSCOS

Orden I.—Moluscos acéfalos

LOS BRAQUIÓPODOS

Lingula.
Terebrántula.
Orbícula.

LOS OSTRÁCEOS

Radiolita.	Crania.
Ostra.	Calceola.

LOS BISÍFEROS

Lima.	Crenátula.
Almeja.	Avícula.

LAS NÁYADES

Anodonte.

LAS ARCÁCEAS

Núcula.	Trigonia.
---------	-----------

LAS CARDIÁCEAS

Cardita.	Bucarda.
----------	----------

LAS CONCHAS

Venus.	Galatea.
Citerea.	Ciclade.

LAS MABRÁCEAS

Ercina.	Ongulina.
---------	-----------

LAS SOLANÁCEAS

Solen.	Petricole.
--------	------------

LAS FOLADARIAS

Folade.
Fistulana.

LAS ASCIDIAS

Ascidia.
Bifora.

Orden II.—Moluscos céfalos

Pterópodos

Clio.
Neumodermo.

Gasterópodos

LOS TRITÓNIDOS

Glaucie.
Tritón.
Doris.

LOS FILIDENESES

Pleurobranquio.
Lapa.
Fisurella.



LOS LAPLISIENSES

Dolabela.
Bola.

LOS LIMACIANOS

Onquida. Limaza.

LOS COLIMÁCEOS

Helicina. Agatina.

LAS ORBÁCEAS

Ciclostomo. Planorbo.

LOS AURICULADOS

Aurícula. Melania.

LOS NERITÁCEOS

Neritina. Nerita.

LOS ESTOMATÁCEOS

Haliotide.

LOS TURBINÁCEOS

Turbo. Monodonte.

LOS HETERÓCLITOS

Volvario.

LOS CALIPTRÁCEOS

Crepidula. Cuadrante.

LOS CANALÍFEROS

Pleurotomo. Turbinela.

LOS ALADOS

Rostelario.

LOS PURPURADOS

Tornillo. Púrpura.

LOS COLUMELARIOS

Colombella. Voluta.

LOS ENROLLADOS

Ovulo. Porcelana.

Cefalópodos

LOS LENTICULADOS

Rotalista. Numulita.

LOS NAUTILIOS

Amonita. Nautilus.

LOS ARGONAUTAS

Argonauta.
Corinario.

LOS SEPIALOS

Pulpo.
Calamar.
Sepia.

ANIMALES VERTEBRADOS

Tienen una columna vertebral compuesta de una multitud de huesos cortos, articulados y á continuación los unos de los otros. Esta columna sirve de sostén á su cuerpo, forma la base de su esqueleto, facilita una envoltura á su médula espinal y se termina por una cavidad ósea que contiene su cerebro.

QUINTO GRADO DE ORGANIZACIÓN

Nervios que van á una médula espinal y á un cerebro que no llena la cavidad del cráneo. El corazón no tiene más que un ventrículo y la sangre fría.

Peces y reptiles

LOS PECES

(CLASE XI DEL REINO ANIMAL)

Animales ovíparos, vertebrados y con sangre fría. Viven en el agua, respirando por branquias. Están cubiertos de una piel, ya escamosa, ya casi desnuda y viscosa, y sólo tienen para sus movimientos de traslación aletas membranosas, sostenidas por espinas óseas ó cartilaginosas.

La organización de los peces es mucho más perfeccionada que la de los moluscos, puesto que son los primeros animales que tengan una columna vertebral, el bosquejo de un esqueleto, una médula espinal y un cráneo que encierra el cerebro. Ellos son los primeros en quienes el sistema muscular saca su apoyo de partes interiores. No obstante, sus órganos respiratorios resultan aún análogos á los de los moluscos, cirrípedos, anélidos y crustáceos. Y como todos los animales de las clases precedentes, están privados de voz y no tienen pupilas sobre los ojos.

La forma de su cuerpo es apropiada á la necesidad en que se encuentran de nadar. Pero conservan la forma simétrica de partes pares, comenzada en los insectos. Por último, en ellos, lo mismo que en los animales de las tres clases siguientes, el

modo de las articulaciones no resulta más que interior y no tiene lugar más que en las partes de su esqueleto (1).

CUADRO DE LOS PECES

Orden I.—Peces cartilaginosos

Columna vertebral blanda. No hay verdaderas costillas en gran número de ellos.

LOS TREMAPTONES

Gasterobranquio.
Lamprea.

Plagiostonios

Torpedo.	Escualo.
Raya.	Aodon.

LOS ELEUTEROPOMES

Pegaso.
Poliodon.

LOS TELEOBRANQUIOS

Teleobranquios afeistomos.

Macrorinco

Teleobranquios.	Osteodermo.
Tetraodon.	Esferoide.
Diodon.	Ovoide.

Orden II.—Peces óseos

Columna con vértebras óseas y no flexibles.

(1) Para la composición de los cuadros de los vertebrados he hecho uso de la obra de Dumeril, *Zoología analítica*, y sólo me he permitido algunos cambios en la disposición de los objetos.

LOS HOLOBRANQUIOS

Perópteros

Gimnoto. Notóptero.

Pantópteros

Morena. Ofidia.

Ingulares

Oligopodo. Crisóstomo.

Plecópodos

Sobia.

Atractósomos

Centronote. Pomatome.

*Lespomas*Hictula. Deptorodon.
Monodactilo. Coris.*Osteódomos*

Escaro.

Ostorinco.

Cefalotes

Aspidóforo.

Heterósomos

Pleuronecta.

Leptósomos

Pomacentre. Glifisidon.

HOLOBRANQUIOS ABDOMINALES

Sifonóstomos

Fistulario.

Cilindrósomos

Culebrina. Fódula.

Oplóforos

Centranodon. Loricario.

Diméridos

Cirrita. Polidáctilo.

Lepidomos

Mugol.

Gimnopomos

Argentina. Dorenario.

Derdópteros

Salmón.

LOS CRIPTOBRANQUIOS

Esteleforo.

Observación.—Habiendo el esqueleto comenzado á formarse en los peces, los que designamos con el nombre de cartilaginosos son probablemente los menos perfeccionados de ellos. Por consecuencia, el más imperfecto de todos debe ser el gasterobranquio que Linneo, con el nombre de *mixine*, había mirado como un gusano. Así, en el orden que seguimos, el género gasterobranquio debe ser el primero de los peces, porque resulta el más imperfecto.

LOS REPTILES

(CLASE XII DEL REINO ANIMAL)

Animales ovíparos, vertebrados y con sangre fría. Respiran incompletamente por el pulmón, por lo menos en el estado adulto. Tienen la piel lisa ó recubierta, ya de escamas, ya de un carapacho óseo.

En los reptiles se observan grandes progresos en la organización si se los compara con los peces, pues en ellos es donde se encuentra por primera vez el pulmón, aunque en muchos apenas se halla bosquejado. También en los reptiles es donde se ve por primera vez de una manera distinta los cuatro miembros que forman parte del plan de los animales vertebrados, y que son apéndices ó dependencias del esqueleto.

CUADRO DE LOS REPTILES

Orden I.—Los batracios

El corazón con una aurícula. La piel desnuda; dos ó cuatro patas; branquias en la primera edad. No hay acoplamiento en ellos.

LOS URODELOS

Sirena.	Tritón.
Proteo.	Salamandra.

LOS ANOUROS

Rana.	Sapo.
-------	-------

Orden II.—Los ofidios (serpientes)

El corazón con una aurícula. El cuerpo alargado, estrecho y sin patas. No tienen pupilas.

LOS HOMODERMOS

Ofisaurio.	Orveto.
------------	---------

LOS HETERODERMOS

Crótalo.	Víbora.
Boa.	Culebra.

Orden III.—Reptiles saurios

El corazón con aurícula doble. El cuerpo escamoso y provisto de cuatro patas. Uñas en los dedos. Dientes en las mandíbulas.

LOS TERETICANDOS

Dragón.	Ignana.
Camaleón.	Lagarto.

LOS PLANEADOS

Basilisco.	Cocodrilo.
------------	------------

Orden IV.—Reptiles quelónidos

El corazón con aurícula doble. El cuerpo defendido por un carapacho. Cuatro patas. Mandíbulas sin dientes.

Tortuga.	Galápagos.
----------	------------

SEXTO GRADO DE ORGANIZACIÓN

Nervios que van á una médula espinal y á un cerebro que llena la cavidad del cráneo. El corazón tiene dos ventrículos y la sangre caliente.

LAS AVES Y LOS MAMÍFEROS

Las aves

(CLASE XIII DEL REINO ANIMAL)

Animales ovíparos, vertebrados y con sangre

caliente. Respiración completa por pulmones. Cuatro miembros articulados; dos de ellas dispuestos en forma de alas. Plumas sobre la piel.

Seguramente las aves tienen la organización más perfeccionada que todos los animales precedentes, puesto que su sangre es caliente, cuentan con dos ventrículos en el corazón y su cerebro llena la cavidad del cráneo. En estos caracteres se confunden con los animales más perfectos de la última clase.

No obstante, las aves sólo forman el penúltimo peldaño de la escala animal. Son menos perfectas que los mamíferos, puesto que todavía se mantiene en ellas el modo ovíparo y están desprovistas de diafragma, de vejiga, etc.

En el cuadro que sigue se puede observar que los cuatro primeros órdenes abrazan las aves cuyas crías no pueden andar ni alimentarse desde que rompen el cascarón, y que por el contrario, los tres últimos comprenden las aves cuyas crías marchan y se nutren por sí mismas al salir del huevo. Por último, el séptimo orden, el de las *palmípedas*, me parece que presenta las aves que más se aproximan á los animales de la clase siguiente.

CUADRO DE LAS AVES

Orden I.—Las trepadoras

Dos dedos hacia delante y dos hacia atrás.

Lorito.	Ara.
Cacatúa.	Tucán.
Pico.	Cuculillo.

Orden II.—Las rapaces

Un solo dedo hacia atrás. Dedos anteriores enteramente libres. Pico y uñas encorvados.

Rapaces nocturnas

Buho.

Rapaces nudícolas

Buitre.

Rapaces plumícolas

Aguila.

Halcón.

Orden III.—Las perezosas

Un solo dedo hacia atrás: los dos externos de delante reunidos.

Orenirostros

Mirlo.

Malvis.

Mosquitero.

Chorlito.

Dentirostros

Cuervo.

Urraca.

Conirostros

Picabueyes.

Estornino.

Gorrión.

Cacique.

Subilorostrós

Alondra.

Planirostros

Golondrina.

Temirostros

Alcani.

Avispero.

Colibrí.

Ortorínco.

Orden IV.—Los colombinos

Pico flexible, aplastado por su base. Alas dispuestas para el vuelo largo. Ponen dos huevos.

Paloma.

Orden V.—Las gallináceas

Abutarda.	Pintada.
Pavo real.	Avestruz.
Faisán.	Pavo.

Orden VI.—Las zancudas

Ostrero.	Grulla.
Cigüeña.	Chocha.
Espátula.	Tántalo.

Orden VII.—Las palmípedas

Dedos reunidos por grandes membranas. Aves acuáticas, nadadoras.

Penípedas

Pellicano.	Fragata.
------------	----------

Senirostros

Pato.	Flamenco.
-------	-----------

Longipenes

Albatros.	Petral.
-----------	---------

Orebipenes

Pinguino.

LOS MONOTREMOS

Animales intermedios entre las aves y los ma-

míferos. Estos animales son cuadrúpedos, sin mamas y no tienen más que un orificio para los órganos genitales, los excrementos y los orines. Su cuerpo está cubierto de pelos ó de púas.

Los ornitorincos.

Los equidneos.

He mostrado ya que estos seres no son ni mamíferos, ni aves, ni reptiles.

Los mamíferos

(CLASE XIV DEL REINO ANIMAL)

Animales vivíparos y con mamas. Cuatro miembros articulados, ó solamente dos. Respiración completa por pulmones no agujereados al exterior. Pelo sobre algunas partes de su cuerpo.

En el orden de la Naturaleza, que procede evidentemente de lo más simple hacia lo más compuesto en sus operaciones sobre los cuerpos vivos, los mamíferos constituyen por necesidad la última clase del reino animal. En efecto, esta clase comprende los animales más perfectos, los que tienen más facultades y los de organización más compuesta.

Estos animales, cuya organización se aproxima más á la del hombre, ofrecen, por esta razón, un conjunto de sentidos y de facultades más perfecto que todos los demás. Son los únicos verdaderamente vivíparos y que tengan mamas para lactar á sus hijuelos. Así, los mamíferos presentan la complicación mayor de la organización animal y el término del perfeccionamiento y del número de las facultades. Luego con ellos debe terminar la inmensa serie de los animales existentes.

CUADRO DE LOS MAMÍFEROS

Orden I.—Mamíferos erungulados

Dos miembros solamente que son anteriores, cortos aplastados, y propios para nadar. No tienen ni uñas ni casco.

LOS CETÁCEOS

Ballena.	Delfín.
Cachalote.	Narval.

Orden II.—Mamíferos anfibios

Cuatro miembros. Los dos anteriores cortos con dedos unguiculados; los posteriores dirigidos hacia atrás ó reunidos con la extremidad del cuerpo, que constituyen la cola del pez.

Foca.	Lamantino.
Morsa.	Dugong.

Este orden no está colocado aquí más que bajo la relación de la forma general de los animales que comprende.

Orden III.—Mamíferos ungulados

Algunos miembros que sólo sirven para la marcha. Sus dedos están enteramente envueltos por una callosidad que se llama casco.

LOS SOLÍPEDOS

Caballo.

LOS RUMIANTES Ó BISULCOS

Buey.	Ciervo.
Antilope.	Jirafa.
Cabra.	Camello.

LOS PAQUIDERMOS

Rinoceronte.	Elefante.
Tapir.	Cerdo.

Orden IV.—Mamíferos unguiculados

Cuatro miembros. Uñas aplastadas ó puntiagudas en la extremidad de sus dedos.

LOS TARDÍGRADOS

Perezoso.

LOS DESDENTADOS

Hormiguero.	Tatú.
-------------	-------

LOS ROEDORES

Canguro.	Ardilla.
Liebre.	Marmota.
Puerco espín.	Rata.
Castor.	Ondatra.

LOS PEDIMANOS

Sariga.	Vombax.
---------	---------

LOS PLANTÍGRADOS

Topo.	Erizo.
Oso.	Teurec.

LOS DIGITÍGRADOS

Nutria.	Gato.
Marta.	Hiena.
Civeta.	Perro.

LOS QUIRÓPTEROS

Galeopiteco.	Murciélago.
Polistomo.	Noctilión.

LOS CUADRUMANOS

Galago.	Babuino.
Sori.	Sapaju.
Maki.	Pongo.
Indri.	Orang (1).

Según el orden que acabo de seguir, la familia de los cuadrumanos comprende los más perfectos de los animales, especialmente en los últimos géneros de esta familia. El género orang (*pithecus*) termina el orden entero, que la mónada comienza. ¡Cuánta diferencia, relativamente á la organización y á las facultades, entre los animales de ambos géneros.

Los naturalistas, que sólo han considerado al hombre bajo el respecto de la organización, han formado con sus seis variedades conocidas un género particular, constituyendo con él una familia aparte que han caracterizado de la siguiente manera:

LOS BIMANOS

Mamíferos con miembros separados, unguiculados. Tienen tres clases de dientes y pulgares opuestos en la manos solamente.

(1) Como habrán observado los lectores, falta en la anterior clasificación el gorila, es decir, el mono antropomorfo, que ocupa el primer lugar entre los cuadrumanos. Este animal membrudo y fuerte, que mide cinco y seis pies de alto y que habita en Africa á orillas del río Gabon, no era conocido en la época de Lamarck. Fué descubierto en 1848 por el viajero francés Chaillu y hoy existen muchos ejemplares del gorila en los principales museos de Europa.—(N. del T.)

EL HOMBRE

Variedades. . .	{	El caucásico.
		El hiperbóreo.
		El mongol.
		El malayo.
		El etiópico ó Negro.

Se ha dado á esta familia el nombre de *bimanos*, porque en efecto sólo las manos del hombre ofrecen un pulgar separado y como opuesto á los dedos, mientras que en los cuadrumanos, las manos y los pies presentan, respecto del pulgar, el mismo carácter.

CAPÍTULO IX

Algunas consideraciones relativas al hombre

Si el hombre no se hubiera distinguido de los animales más que relativamente á su organización, resultaría fácil mostrar que los caracteres de organización que se emplean para formar con sus variedades una familia separada, son todos el producto de antiguos cambios en sus acciones y de los hábitos que ha adquirido, hábitos que han llegado á ser particulares á los individuos de su especie.

Efectivamente, si una raza cualquiera de cuadrumanos, sobre todo la más perfeccionada de ellas, perdiese, por la necesidad de las circunstancias, el hábito de trepar sobre los árboles y de abarcar las ramas con sus pies, así como con las manos, para agarrarse á ellas, y si los individuos de esta raza, durante una larga sucesión de generaciones, se hubieran visto obligados á no servirse de sus pies más que para andar y cesasen de emplear en este ejercicio sus manos de igual manera que los pies, es indudable, según las observaciones expuestas en el capítulo VII, que tales cuadrumanos se transformarían por fin en bímanos, y que los pulgares de sus pies no cesarían de ser separados de los dedos, no sirviéndoles ya dichos miembros más que para marchar.

Además, si los individuos hipotéticos de quienes hablo, movidos por la necesidad de dominar y

de ver á la vez á lo lejos y á lo ancho, se esforzasen por sostenerse en pie y adquiriesen esta costumbre de generación en generación; es indudable también que sus pies adquirirían insensiblemente una conformación adecuada para mantenerlos en posición vertical. No ofrece duda tampoco que sus piernas adquirirían pantorrillas y que entonces estos animales no podrían marchar más que penosamente sobre los pies y las manos á la vez.

Por último, si estos mismos individuos cesasen de emplear sus quijadas como armas para moderar, triturar ó asir, ó como tenazas para cortar la hierba y nutrirse con ella y sólo las empleasen en la masticación, no es dudoso asimismo que su ángulo facial resultaría más abierto, que su hocico no se redujera cada vez más hasta desaparecer por completo, y que entonces tuviesen sus dientes incisivos verticales.

Pues que se suponga ahora que una raza de cuadrumanos, la más perfeccionada, habiendo adquirido, por hábitos constantes en todos sus individuos, la conformación que acabo de citar y la facultad de mantenerse y marchar de pie, llegando en seguida á dominar á las otras razas de animales, y entonces se comprenderá sin dificultad:

1.º Que esta raza más perfeccionada en sus facultades, habiendo llegado por ello á enseñorearse sobre las demás, no tardará en apoderarse de todos los lugares que le convengan en la superficie del globo.

2.º Que esta raza habrá acosado á las otras razas eminentes, y que en el caso de disputarle los bienes de la tierra, las habrá obligado á refugiarse en los lugares que esta raza no ocupa.

3.º Que perjudicando á la gran multiplicación de las razas que se le aproximaban por sus cone-

xiones y manteniendo las relegadas en los bosques ú otros lugares desiertos, la raza conquistadora habrá detenido los progresos del perfeccionamiento de sus facultades, en tanto que ella, pudiendo entenderse por todas partes, de multiplicarse sin obstáculo en cualquier lugar y de vivir en bandas numerosas, se habrá creado sucesivamente necesidades nuevas, que contribuirán á excitar su industria y á perfeccionar gradualmente sus medios y sus facultades.

4.º Que por último, esta raza preeminente habiendo adquirido una supremacía absoluta sobre todas las demás, llegará á poner entre ella y los animales más perfeccionados una diferencia, y en cierto modo, una distancia considerable.

De este modo la raza de cuadrumanos más perfeccionada habrá podido llegar á ser dominante. Habrá conseguido también cambiar sus hábitos por consecuencia del imperio absoluto que habrá adquirido sobre las demás y por sus nuevas necesidades. Con ello adquirirá progresivamente modificaciones en su organización y facultades nuevas y numerosas. Limitará el número de los más perfeccionados de otras razas al estado en que se hallan, y no tardará en producir las distinciones tan enormes que las separan.

El orang de Angola (*simia troglodites*, Linn.) es el más perfeccionado de todos los animales. Lo es más que el orang de la India (*simia satirus*, Linneo), que se llama orang-outang. No obstante, bajo la relación de la organización ambos son muy inferiores al hombre en facultades corporales y en inteligencia (1). Estos animales se mantienen en

(1) Véase en mis *Indagaciones sobre los cuerpos vivientes* algunas observaciones sobre el orang de Angola.

pie en muchas ocasiones; pero como no han adquirido este hábito de un modo permanente, su organización no ha sido suficientemente modificada, de suerte que la posición vertical para ellos es un estado de molestia bastante incómodo.

Se sabe, por los relatos de infinitos viajeros, especialmente respecto al orang de la India, que cuando un peligro apremiante le obliga á huir, cae desde luego á cuatro patas. Esto revela, se nos dice, el verdadero origen de este animal, puesto que se ve obligado á abandonar la posición extraña que se le imponía.

No hay duda que esta posición vertical es contraria á sus costumbres, toda vez que en sus cambios de lugar hace menos uso de ella. Pero por haberse vuelto más fácil para el hombre, en fuerza del hábito, esta posición vertical, ¿resulta, pues, completamente natural?

Lo resulta para el hombre que, por sus hábitos mantenidos en todos los individuos de su especie durante una enorme sucesión de generaciones, no puede menos de mantenerse en pie en sus cambios de lugar. Sin embargo, esta actitud no deja de ser para él bastante fatigosa, y no podría mantenerse en ella más que un tiempo muy limitado y con la ayuda de la contracción de muchos de sus músculos.

Si la columna vertebral del cuerpo humano formase el eje de este cuerpo y sostuviese la cabeza en equilibrio, así como las otras partes, el hombre en pie podría encontrarse en un estado de reposo. Pero ¿quién ignora que no es así? ¿Quién no sabe que la cabeza no se articula de ningún modo en su centro de gravedad; que el pecho y el vientre, así como las vísceras que sus cavidades encierran, pesan casi enteramente sobre la parte anterior de la

columna vertebral; que ésta reposa sobre una base oblicua, etc.? Así, como observa M. Richerand, es necesario que, en la estación vertical, una potencia activa vele sin cesar en prevenir las caldas en las cuales el peso y la disposición de las partes tienden á arrastrar al cuerpo.

Después de haber desarrollado las consideraciones relativas á la estación vertical del hombre, el mismo sabio se expresa de este modo: «El peso relativo de la cabeza, de las vísceras torácicas y abdominales, tiende, pues, á arrastrar hacia adelante la línea, según la cual todas las partes del cuerpo pesan sobre el plano que le sostiene. El hecho siguiente viene en apoyo de esta aserción.

He observado que los niños cuya cabeza es voluminosa, el vientre saliente y las vísceras sobrecargadas de grasa, difícilmente se acostumbran á mantenerse en pie. Apenas se atreven al fin de los dos años á abandonarse á sus propias fuerzas, y permanecen expuestos á caídas frecuentes, teniendo una tendencia natural á volver al estado de cuadrúpedo.» (*Fisiología*, vol. II.)

Esta disposición de las partes que hace que la estación vertical del hombre resulte un estado de acción, y por consecuencia fatigante, en vez de ser un estado de reposo, revelaría también, pues, en él un origen análogo al de los otros mamíferos si se tomase sólo en consideración su organización. Ahora, para seguir en todos sus puntos la suposición presentada desde el comienzo de estas observaciones, conviene añadir á ellas las consideraciones siguientes:

Los individuos de la raza dominante de que se trata, habiéndose apoderado de todos los lugares de habitación que les resultaron cómodos, y habiendo aumentado considerablemente sus necesi-

dades á medida que las sociedades que ellos formaban se volvían más numerosas, han debido semejantemente multiplicar sus ideas, y por consecuencia de ello experimentar la necesidad de comunicarlas á sus semejantes: Se concibe que de ello resultará para estos individuos la necesidad de aumentar y de variar en la misma proporción los *signos* propios para la comunicación de tales ideas. Luego es evidente también que los individuos de esta raza habrán debido realizar esfuerzos continuos y emplear todos sus medios en estos esfuerzos, para crear, multiplicar y variar suficientemente los signos que sus ideas y sus muchas necesidades hacían necesarios.

No sucede lo propio en los otros animales, pues aunque los más perfectos de ellos, tales como los cuadrumanos, viven la mayor parte en bandadas, después de la enorme supremacía de la raza citada, permanecieron sin progreso en el perfeccionamiento de sus facultades, siendo perseguidos en todas partes y relegados en los lugares salvajes, desiertos, raras veces espaciosos, y en donde miserables é inquietos, se vieron sin cesar obligados á ocultarse y huir. En esta situación, semejantes animales, no pueden ya crear nuevas necesidades ni adquirir ideas nuevas. Unicamente les ocupan un corto número de ellas, y entre estas ideas pocas son las que tienen necesidad de comunicar á los demás individuos de su especie. Luego sólo necesitan pocos signos diferentes para hacerse entender de sus congéneres. Por eso les bastan para ello algunos movimientos del cuerpo ó de algunas de sus partes, algunos silbidos ó algunos gritos variados por simples inflexiones de la voz.

Por el contrario, los individuos de la raza dominante, habiendo tenido necesidad de multiplicar

los signos para comunicar rápidamente sus ideas, de día en día más numerosas, y no pudiendo contentarse ni con signos pantomímicos, ni con las inflexiones posibles de su voz, para representar esta multitud de signos que habían llegado á ser necesarios, consiguieron por diferentes esfuerzos formar *sonidos articulados*. Por de pronto, los emplearon en corto número, conjuntamente con inflexiones de su voz. Más adelante los multiplicaron, variaron y perfeccionaron, según el acrecimiento de sus facultades y según llegaron á perfeccionarse en producirlos. En efecto, el ejercicio habitual de su garganta, de su lengua y de sus labios para articular sonidos, debe haber desarrollado en ellos esta facultad.

De aquí el origen de la admirable facultad *de hablar*, adquirida por esta raza privilegiada. Y como el alejamiento de los lugares en que los individuos que la componen se habrán extendido, favorece la corrupción de los signos convenidos para expresar cada idea, de aquí también el origen de las lenguas, que se diversificaran por todas partes.

Así, á este respecto, las necesidades solas lo harán todo. Habrán hecho nacer los esfuerzos, y los órganos propios para las articulaciones de los sonidos se desarrollarían por su empleo habitual.

Tales serían las reflexiones que se podría hacer si el hombre, considerado aquí como la raza preeminente en cuestión, no se distinguiera de los animales más que por los caracteres de su organización y si su origen no fuese distinto del suyo.

FIN

INDICE

	<u>Págs.</u>
PRÓLOGO.	V
<i>Introducción.</i>	XIII
<p>Motivos de la obra y perspectivas generales sobre los asuntos que se tratan en ella. Algunas consideraciones generales sobre el interés que ofrece el estudio de los animales, y especialmente el de su organización, sobre todo entre los más imperfectos.</p>	
<p>Consideraciones sobre la historia natural de los animales, sus caracteres, sus conexiones, su organización, su clasificación y sus especies.</p>	
CAPÍTULO PRIMERO.—De las partes del arte en las producciones de la Naturaleza.	25
<p>Cómo las distribuciones sistemáticas, las clases, los órdenes, las familias, los géneros y la nomenclatura, no son más que partes del arte.</p>	
CAPÍTULO II.—Importancia de la consideración de las conexiones.	41
<p>Cómo el conocimiento de las conexiones entre las producciones naturales conocidas constituye la base de las ciencias naturales, y da solidez á la distribución general de los animales.</p>	
CAPÍTULO III.—De la especie entre los cuerpos vivientes y de la idea que debemos conceder á esta palabra.	50

No es verdadero que las especies sean tan antiguas como la Naturaleza ni que todas ellas hayan nacido simultáneamente. Por el contrario, se han formado sucesivamente y sólo tienen una constancia relativa. No son, pues, invariables más que durante un tiempo dado.

CAPÍTULO IV.—Generalidades sobre los animales. . . 71

Las acciones de los animales no se ejecutan más que por movimientos excitados y no por movimientos comunicados ó de impulsión. Sólo la *irritabilidad* es para ellos una facultad general, exclusiva y fuente de sus acciones. No es verdadero que todos los animales goocen del sentimiento, así como de la facultad de ejecutar actos de voluntad.

CAPÍTULO V.—Sobre el estado actual de la distribución y de la clasificación de los animales. . . 86

La distribución general de los animales constituye una serie nada más que en las masas, conforme á la composición creciente de la organización. El conocimiento de las conexiones que existen entre los diferentes animales es la única luz que puede guiar para el establecimiento de esta distribución, de suerte que su uso ha hecho desaparecer lo arbitrario. Por último, que el número de las líneas de separación que hubo necesidad de establecer en esta distribución para formar las clases, habiendo aumentado á medida que fueron conocidos los diferentes sistemas de organización, la distribución de que se trata presenta ahora catorce clases distintas, muy favorables para el estudio de los animales.

CAPÍTULO VI.—Degradación y simplificación de la organización de una extremidad á otra de la cadena animal, procediendo para ello de lo más complejo á lo simple. . . 105

Es un hecho positivo que siguiendo, según el uso, la cadena de los animales desde los más perfectos hasta los más imperfectos, se observa una degradación y una simplificación crecientes en la organización. Consecuentemente, recorriendo la escala animal en un sentido opuesto, es decir, según el orden mismo de la Natu-

raleza, se encontrará una composición creciente en la organización de los animales, composición que resultaría en todas partes matizada y regular en su progresión, si las circunstancias de las zonas de habitación, de la manera de vivir, etc., no hubiesen ocasionado en ellos diversas anomalías.

CAPÍTULO VII.—De la influencia de las circunstancias sobre las acciones y los hábitos de los animales, y de la de las acciones y de los hábitos de estos cuerpos vivientes, como causas que modifican su organización y sus partes. . . 165

De qué modo la diversidad de las circunstancias influye sobre el estado de la organización, la forma general y las partes de los animales. Cómo después los cambios sobrevenidos en las circunstancias de habitación, de manera de vivir, etc., influyen en las acciones de los animales. Por último, cómo un cambio que llega á ser habitual en las acciones, exige, de una parte, el empleo más frecuente de tal parte de aquél, lo que le desarrolla y aumenta proporcionalmente, mientras que por otra parte, este mismo cambio hace menos frecuente y algunas veces nulo el empleo de tal otra parte, lo que perjudica á su desarrollo, la atenúa y acaba por hacerla desaparecer.

CAPÍTULO VIII.—Del orden natural de los animales y de la disposición que es preciso dar á su distribución general para ponerla en conformidad con el orden mismo de la Naturaleza. . . 195

El orden natural de los animales, constituyendo una serie, debe comenzar por aquellos que resultan más imperfectos y terminar por los más perfectos, á fin de que estén en conformidad con el de la Naturaleza. Esta, que los ha hecho existir, no pudo producirlos todos á la vez. Luego habiéndolos formado de una manera sucesiva, necesariamente debió comenzar por los más simples, no produciendo más que en último término los que cuentan con la organización más compuesta. La distribución aquí presentada es evidentemente la que más se aproxima al orden mismo de la Naturaleza, de suerte que si hay correcciones que hacer en esta distribución, sólo pueden afectar á los detalles.

CAPÍTULO IX.—Algunas consideraciones relativas al hombre.	284
---	-----

Descendencia animal de la especie humana. Los hombres más inferiores, los hombres primitivos, proceden de los monos antropoides, que llegaron á adoptar el hábito de andar en pie. Estos hombres-monos adquirieron de este modo una gran superioridad sobre los demás animales. Origen del lenguaje articulado.

APENDICE



Se incluyen en este apéndice la totalidad de la «Advertencia» y el primer párrafo del «Discurso preliminar», que no constaban en la edición de Sempere. Traducción de Jaume Serrasolsas.

ADVERTENCIA

La experiencia en la enseñanza me ha permitido darme cuenta de la utilidad que actualmente tendría una *Filosofía zoológica*, es decir un conjunto de preceptos y principios relacionados con el estudio de los animales y aplicables incluso a otras partes de las ciencias naturales, ya que desde hace unos treinta años nuestros conocimientos zoológicos han progresado considerablemente.

Por tanto he intentado elaborar un esbozo de esta Filosofía para utilizarla en mis clases y hacerme entender mejor por mis alumnos: no tiene ningún otro objetivo.

Pero para llegar a establecer los principios y, a partir de ellos, determinar los preceptos que deben guiar el estudio, al verme obligado a considerar la organización en los distintos animales conocidos, a tener en cuenta las diferencias singulares que aparecen en los de cada familia, cada orden y sobre todo en cada clase, a comparar las particularidades que estos animales poseen según su grado de complejidad en cada raza, y finalmente a reconocer los fenómenos más generales que presenta ésta en los principales casos, me vi consecuentemente conducido a adoptar consideraciones del mayor interés para la ciencia y a examinar las cuestiones zoológicas más difíciles.

¿Cómo si no podía plantearme la secuencia descen-

dente tan singular que se encuentra en la complejidad de los organismos animales, a medida que se va recorriendo toda su serie, desde los más perfectos hasta los más imperfectos, sin buscar el motivo a que se debe este hecho tan positivo y destacable, un hecho atestiguado por tantas pruebas? ¿No debía pensar que la naturaleza había producido sucesivamente los distintos cuerpos dotados de vida, procediendo del más simple al más complejo, ya que remontando la escala animal, desde los animales más imperfectos, la organización se hace gradualmente más compleja, en su composición, de una forma extraordinariamente destacable?

Este pensamiento, por otra parte evidente, adquirió ante mis ojos el máximo grado de evidencia cuando observé que la más simple de todas las organizaciones no poseía ningún tipo de órgano especial, que el cuerpo que lo poseía no tenía ninguna facultad particular, sino solamente las que son propias de todo cuerpo vivo y que a medida que la naturaleza consiguió crear, uno después del otro, los distintos órganos especiales y componer de esta manera cada vez mejor la organización animal, los animales, según el grado de complejidad de su organización, obtuvieron de ello distintas facultades especiales, las cuales, en los animales más perfectos, son numerosas y muy destacables.

Estas consideraciones, a las que no pude rehusar mi atención, me condujeron pronto a examinar en qué consiste realmente la vida y cuáles son las condiciones que exige este fenómeno natural para producirse y poder prolongar su duración en un cuerpo. Me resistí menos a dedicarme a esta investigación cuando me convencí de que era únicamente en la más simple de

todas las organizaciones donde se podían encontrar los medios propios para dar una solución a un problema tan difícil aparentemente, ya que esta organización por sí sola ofrecía el conjunto de condiciones necesarias para la existencia de la vida y nada que pudiese entorpecerla.

Como las condiciones necesarias para la existencia de la vida se encuentran ya completas en la organización menos compleja, aunque reducidas a su mínima expresión, se trataba de saber cómo esta organización a causa de cualquier tipo de cambios había llegado a dar lugar a otras menos simples y a organismos gradualmente más complicados, como se observa en toda la extensión de la escala animal. Entonces, empleando las dos consideraciones siguientes a las que me había llevado la observación, creí encontrar la solución del problema que me ocupaba.

Primeramente, una gran cantidad de hechos conocidos prueban que el empleo continuado de un órgano contribuye a su desarrollo, lo fortifica e incluso lo hace mayor, mientras que la falta de empleo de forma permanente perjudica su desarrollo, lo deteriora, lo reduce gradualmente y termina haciéndolo desaparecer, si esta falta de empleo persiste durante largo tiempo, en todos los individuos que se suceden de aquella estirpe. De ello se deduce que al forzar un cambio de circunstancias a los individuos de una raza de animales a cambiar sus costumbres, los órganos menos empleados se debilitarían poco a poco, mientras que los que lo fueran más se desarrollarían mejor y adquirirían un vigor y unas dimensiones proporcionales al empleo que estos individuos hacen de ellos habitualmente.

En segundo lugar, reflexionando sobre el poder del

movimiento de los fluidos en las partes más flexibles que los contienen, me convencí rápidamente de que a medida que los fluidos de un cuerpo organizado reciben una aceleración en su movimiento, éstos modifican el tejido celular en el que se mueven, se abren caminos y forman conductos nuevos, y finalmente crean distintos órganos, según el estado de organización en que se encuentren.

A partir de estas consideraciones consideraba como cierto que el *movimiento de los fluidos* en el interior de los animales, movimiento que se acelera progresivamente con la mayor complejidad de la organización, y que la *influencia de las circunstancias* nuevas, a medida que los animales se exponían a ellas al extenderse a todos los lugares habitables, fueron las dos causas generales que han conducido a los distintos animales al estado en que actualmente los conocemos.

En esta obra no me he limitado en modo alguno a desarrollar las condiciones esenciales para la existencia de la vida en las organizaciones más singulares, así como las causas que han dado lugar a la complejidad creciente de la organización animal desde los animales más imperfectos a los más perfectos; pero al creer percibir la posibilidad de reconocer las causas físicas del *sentimiento*, del que disfrutaban tantos animales, no dudé en absoluto en ocuparme de ello.

Efectivamente, al estar convencido de que ninguna materia puede tener como propia la facultad de *sentir* y suponiendo que el sentimiento por sí mismo no es más que un fenómeno resultante de las funciones de un sistema de orden capaz de producirlo, busqué cuál podría ser el mecanismo orgánico que diera lugar a este admirable fenómeno, y creo que lo he encontrado.

Reuniendo las observaciones más avanzadas a este respecto, he tenido ocasión de comprobar que, para la producción del *sentimiento*, hace falta que el sistema nervioso sea ya muy complejo, así como también es necesario que lo sea aún más para poder dar lugar a los fenómenos propios de la *inteligencia*.

A partir de estas observaciones estoy convencido de que el sistema nervioso, en su estado de mayor imperfección, como en los animales imperfectos que empiezan a estar dotados de él, sólo es útil para la excitación del movimiento muscular, y por tanto es incapaz de producir el *sentimiento*. En este estado sólo posee unos núcleos medulares de donde parten unos filamentos y no presenta médula longitudinal nodulada ni médula espinal, en cuyo extremo anterior aparece un cerebro que es el hogar de las sensaciones y da lugar a los nervios de los sentidos particulares, al menos en algunos de ellos. En cambio los animales que lo poseen en este estado gozan de la facultad de sentir.

Seguidamente intenté determinar el mecanismo a través del cual se ejecuta una *sensación* y demostré que ésta no producía más que una *percepción* en el individuo que está privado de un órgano especial; esta sensación solamente llega a producir una *percepción*, en todos los casos en que no llega a ser advertida.

A decir verdad, de ninguna manera me he decidido sobre la pregunta de si, en este mecanismo, se ejecuta la sensación por una emisión de fluido nervioso que parte del punto afectado, o por una simple comunicación de movimiento en el mismo fluido. Sin embargo la duración de algunas sensaciones, al depender de las impresiones que las causan, me hacen inclinarme por esta última opinión.

Mis observaciones no habrían proyectado ninguna luz satisfactoria sobre los temas que tratamos si no hubiera conseguido reconocer y probar que el *sentimiento* y la *irritabilidad* son dos fenómenos orgánicos muy distintos; que no poseen un origen común, como se ha llegado a suponer, y, en fin, que el primero de estos fenómenos constituye una facultad particular de algunos animales que exige un sistema de órganos especial para que pueda llegar a darse, mientras que el segundo, que no necesita ninguno en especial, es propio exclusivamente de todo organismo animal.

También, en tanto que se confundan estos dos fenómenos en su origen y sus efectos, será fácil y habitual equivocarse en la explicación que se intenta dar de las causas de la mayoría de los fenómenos de la organización animal; y lo será sobre todo cuando, al querer buscar el principio del sentimiento y del movimiento y finalmente la sede de este principio en los animales que poseen estas facultades, se hagan experimentos para reconocerlo.

Por ejemplo, después de haber decapitado algunos animales muy jóvenes, o de haber cortado la médula espinal entre el occipital y la primera vértebra, o después de haber hundido un estilete en este mismo lugar, se han formado varios movimientos excitados por insuflaciones de aire en los pulmones, como pruebas del renacimiento del sentimiento con la ayuda de una respiración artificial, mientras que estos efectos son debidos en unos casos a la *irritabilidad* no apagada aún, ya que es sabido que subsiste algún tiempo después de la muerte del individuo, y en otros a algunos movimientos musculares que la insuflación de aire aún puede excitar, cuando la médula espinal no ha

quedado destruida por la introducción de un largo estilete en toda la extensión de su canal.

Si solamente hubiera reconocido que el acto orgánico que da lugar al movimiento de las partes es totalmente independiente del que produce el sentimiento, aunque tanto en uno como en el otro sea necesaria la influencia nerviosa, si no hubiera advertido que puedo accionar varios de mis músculos sin experimentar ninguna sensación y que puedo recibir una sensación sin que se derive ningún movimiento muscular, también hubiera podido considerar los movimientos excitados en un animal joven decapitado, o del que hubiera extraído el cerebro, como signos de *sentimiento*, y me habría equivocado.

Pienso que si el individuo se ve imposibilitado, por su propia naturaleza u otro motivo, de manifestar una sensación que experimenta y que si no atestigua mediante gritos el dolor al que se le somete, no se dispone de ningún otro signo válido para reconocer que está recibiendo esta sensación más que cuando se sabe que el sistema de órganos que le da la facultad de sentir no está destruido en absoluto y conserva toda su integridad: los movimientos musculares excitados no pueden probar por sí solos un acto de sentimiento.

Una vez fijadas mis ideas respecto a estos interesantes conceptos, consideraré el *sentimiento interior*, es decir ese sentimiento de existencia que poseen solamente los animales que gozan de la facultad de sentir. Recogí los hechos ya conocidos que tratan de ello, así como mis propias observaciones, y pronto quedé convencido de que este sentimiento interior constituía una potencia que era esencial tomar en consideración.

En efecto, nada me parece que presente más impor-

tancia que este sentimiento, considerado en el hombre y en los animales que poseen un sistema nervioso capaz de producirlo, sentimiento que las necesidades físicas y morales saben conmover y que es la fuente de donde los movimientos y las acciones obtienen sus medios de ejecución. Nadie, que yo sepa, había prestado atención a ello, de manera que esta laguna relativa al conocimiento de una de las causas más poderosas de los principales fenómenos del organismo animal hacía insuficiente todo lo que uno se podía imaginar para explicar estos fenómenos. Sin embargo tenemos una especie de presentimiento de la existencia de esta potencia interior, cuando hablamos de las agitaciones que experimentamos en nuestro interior en mil circunstancias distintas, ya que la palabra *emoción*, que no he creado yo, a menudo se pronuncia en la conversación para expresar los hechos reseñados que el término designa.

En cuanto consideré que el sentimiento interior era susceptible de conmoverse por diversas causas y que entonces podía representar una fuerza capaz de excitar las acciones, de alguna manera quedé impresionado por la multitud de hechos conocidos que atestiguan el fundamento o la realidad de esta fuerza, y me pareció que las dificultades respecto a la causa excitadora de las acciones, que me habían detenido desde hacía tanto tiempo, habían desaparecido totalmente.

Suponiendo que hubiera sido lo bastante afortunado para encontrar una verdad, en el sentido de atribuir al sentimiento interior de los animales que están dotados de él la potencia productora de sus movimientos, no habría conseguido superar más que una parte de las dificultades que obstaculizan esta investigación, ya

que es evidente que todos los animales conocidos no poseen un sistema nervioso. Por consiguiente no todos disfrutaban del sentimiento interior y respecto a los que están desprovistos de él los movimientos que se observan en ellos tienen otro origen.

Me encontraba en este punto cuando, al considerar que sin las excitaciones del interior la vida no existiría en absoluto y no podría mantenerse en actividad en los vegetales, me di cuenta de inmediato de que gran número de animales se debían encontrar en el mismo caso; y como tuve muchas ocasiones de observar que, para llegar al mismo objetivo, la naturaleza varía sus medios cuando ello es necesario, no tuve la más mínima duda a este respecto.

Por tanto creo que los animales muy imperfectos que carecen de sistema nervioso solamente viven gracias a la ayuda de las excitaciones que reciben del exterior, es decir, gracias a unos fluidos que contiene el medio ambiente, sutiles, en permanente movimiento, que penetran sin cesar en estos cuerpos organizados y mantienen la vida en tanto que el estado de estos cuerpos se lo permite. Esta idea que había considerado tantas veces y que a mi parecer está confirmada por muchos hechos y contra la cual ninguno de los que conozco se opone, es confirmada de forma evidente, a mi parecer, por la vida vegetal. Esta idea fue para mí un foco de luz que me hizo darme cuenta de la causa principal que sostiene los movimientos y la vida de los cuerpos organizados y a la que los animales deben todo aquello que los anima.

Acercando esta consideración a las dos anteriores, es decir la relativa al producto del movimiento de los fluidos en el interior de los animales y la que se refiere

a las consecuencias de un cambio mantenido en las circunstancias y las costumbres de estos seres, pude encontrar el hilo que liga entre ellas las numerosas causas de los fenómenos que nos ofrece la organización animal en su desarrollo y diversidad, y pronto me di cuenta de la importancia de este mecanismo de la naturaleza que consiste en conservar en los nuevos individuos reproducidos todo lo que los azares de la vida y las circunstancias influyentes han hecho adquirir al organismo que les transmite la existencia.

Al haber observado que los movimientos de los animales nunca son comunicados, sino que siempre son excitados, me di cuenta de que la naturaleza, obligada primeramente a tomar prestada del entorno la *potencia excitadora* de los movimientos vitales y de las acciones de los animales imperfectos, supo, complicando cada vez más la organización animal, transportar esta potencia incluso al interior de estos seres y finalmente consiguió poner esta misma potencia a disposición del individuo.

Estos son los temas principales que he intentado establecer y desarrollar en esta obra.

Así, esta *Filosofía zoológica* presenta los resultados de mis estudios sobre los animales, sus caracteres generales y particulares, su organización, las causas de su desarrollo y su diversidad y las facultades que obtienen de todo ello. Para poder llevarla a cabo he empleado los materiales más importantes que había ido recogiendo para una obra proyectada sobre los seres vivos, bajo el título de *Biología*, obra que, por mi parte, quedará sin realizar.

Los hechos que cito son numerosos y positivos y las consecuencias que he deducido me han parecido justas

y necesarias, de manera que estoy convencido de que difícilmente serán reemplazadas por otras mejores.

Sin embargo muchas de las consideraciones nuevas que son expuestas en esta obra, desde su inicio prevendrán desfavorablemente al lector, por el único motivo de que las ideas ya admitidas van a rechazar a las nuevas. Como este poder de las ideas viejas sobre las que aparecen por primera vez favorece esta prevención, sobre todo cuando interviene un interés menor, resulta que a las dificultades que ya existen para descubrir las verdades nuevas, estudiando la naturaleza, se le añaden las aún mayores de hacerlas aceptar.

Estas dificultades, que se basan en distintas causas, en el fondo son más ventajosas que perjudiciales para el estado de los conocimientos generales, ya que gracias a este rigor que hace difícil que se admitan como verdades las ideas nuevas que se van presentando, una multitud de ideas singulares más o menos interesantes, pero sin fundamento, no hacen más que aparecer y pronto caen en el olvido. Sin embargo, a veces, por las mismas causas son rechazados o no son tenidos en consideración excelentes puntos de vista y pensamientos sólidos. Pero más vale que una verdad, una vez conocida, luche largo tiempo sin obtener la atención que merece, que no que todo lo que produce la ardiente imaginación humana sea fácilmente aceptado.

Cuanto más reflexiono sobre este tema, y particularmente sobre las numerosas causas que pueden alterar nuestros juicios, más me convengo de que, salvo los hechos físicos y los morales,¹ que no está en la mano

1. Denomino *hechos morales* a las verdades matemáticas, es decir a los resultados de los cálculos, sea de cualidades, de fuerzas o



de nadie poner en duda, todo el resto no es más que opinión o razonamiento, y es sabido que a los razonamientos siempre es posible oponer otros. Así, aunque sea evidente que hay grandes diferencias en verosimilitud, probabilidad e incluso valor entre las distintas opiniones de los hombres, me parece que nos equivocáramos reprobando a los que rechazaran adoptar las nuestras.

¿Hay que reconocer como bien fundamentadas solamente las opiniones comúnmente aceptadas? Pero la experiencia demuestra que los individuos que poseen la inteligencia más desarrollada y que reúnen los mayores conocimientos, componen en todas las épocas una minoría extremadamente pequeña. No podríamos estar en desacuerdo: las autoridades, por sus conocimientos, deben apreciarse y no descalificarse; aunque esta apreciación sea en verdad muy difícil.

Sin embargo, según las numerosas y rigurosas condiciones que exige un juicio para ser bueno, no es seguro aún que el de los individuos que la opinión transforma en autoridades sea totalmente justo respecto a los temas sobre los que se pronuncia.

Por tanto para el hombre no existen realmente más verdades positivas, es decir con las que pueda contar sólidamente, que los hechos que observa y no las consecuencias que deduce de ellos; que la existencia de la naturaleza que le presenta los hechos, así como las leyes que rigen los movimientos y los cambios de

de medidas: ya que es a través de la inteligencia y no por el sentido como son conocidos estos hechos. Estos *hechos morales* son a la vez verdades positivas, como también lo son los hechos relativos a la existencia de los cuerpos que podemos observar y a muchos otros que los afectan.

sus partes. Fuera de ello todo es incertidumbre, aunque algunas consecuencias, teorías, opiniones, etc., tengan muchas más posibilidades que otras.

Por tanto, ya que nadie puede basarse en ningún razonamiento, en ninguna consecuencia, en ninguna teoría, al no poder los autores de estas obras del intelecto estar seguros de haber empleado en ellas los verdaderos elementos que deberían tener en cuenta, de no haber utilizado más que éstos y de no haber olvidado ninguno, y ya que para nosotros solamente existen como cosa cierta los cuerpos que pueden afectar nuestros sentidos, las cualidades reales que les son propias y finalmente los hechos físicos y morales que podemos conocer, los pensamientos, los razonamientos y las explicaciones que se encontrarán expuestos en esta obra deben ser considerados únicamente como simples opiniones que propongo, con la intención de explicar lo que a mí me parece que es y lo que efectivamente podría tener lugar.

En cualquier caso, al entregarme a las observaciones que han hecho nacer las consideraciones expuestas en esta obra, he obtenido las satisfacciones que me hacía experimentar su parecido a las verdades, así como la recompensa a las fatigas que conllevaron mis estudios y mis meditaciones. Publicando estas observaciones, con los resultados que he ido obteniendo, tengo como finalidad invitar a los hombres esclarecidos que aman el estudio de la naturaleza, a seguirlos, verificarlos y extraer por su cuenta las consecuencias que juzguen pertinentes.

Como me parece que este camino es el único que puede conducir al conocimiento de la verdad, o de lo que más se acerca a ella, y es evidente que este conoci-

miento nos es más ventajoso que el error que uno puede cometer en su lugar, no puedo dudar de que sea esto lo que hay que hacer.

Se podrá observar que me he extendido particularmente en la exposición de la segunda y sobre todo de la tercera parte de esta obra, que son las que más interés me han inspirado. Sin embargo los principios relativos a la historia natural de los que me he ocupado en la primera parte deben ser considerados, al menos, como los temas que pueden ser más útiles para la ciencia, al ser, en general, los más cercanos a lo que hasta ahora se ha creído.

Tenía los medios para extenderme considerablemente en esta obra, dando a cada artículo todo el desarrollo que las materias interesantes de las que trata pueden permitir; pero he preferido restringirme a la exposición estrictamente necesaria para que mis observaciones puedan ser entendidas suficientemente. Gracias a ello he ahorrado tiempo a mis lectores sin haberles expuesto a no dejarme entender.

Habré conseguido el objetivo que me propongo si los amantes de las ciencias naturales encuentran en esta obra algunos puntos de vista y algunos principios útiles, si las observaciones que he expuesto en ella se confirman o son aprobadas por los que han tenido ocasión de ocuparse de estos mismos temas, y si las ideas que harán que nazcan, sean las que sean, pueden hacer avanzar nuestros conocimientos o ponernos en camino de llegar a las verdades desconocidas.

DISCURSO PRELIMINAR

Observar la naturaleza, estudiar sus productos, buscar las relaciones generales y particulares que ha ido imprimiendo en sus caracteres y, finalmente, intentar comprender el orden que hace imperar por todas partes, así como su funcionamiento, sus leyes y los medios infinitamente variados que emplea para dar lugar a este orden, es, desde mi punto de vista, ponerse en camino de adquirir los únicos conocimientos positivos que se encuentran a nuestra disposición, los únicos, por otra parte, que pueden sernos verdaderamente útiles y al mismo tiempo nos pueden proporcionar las satisfacciones más dulces y limpias capaces de aliviarnos de las inevitables penas de la vida.